Bestimmungen

für die Abgabe von Büchern und Karten aus dem Hauptconservatorium der Armee.

---

1) Bücher und Karten können nur gegen wirkliche Einhändigung der entsprechenden und wo nöthig gegengezeichneten Empfangscheine abgegeben werden.
2) Um die allseitige und wechselnde Benutzung der Bibliothek zu erhalten, dürfen zum Privatgebrauche nur zwei Werke zugleich einem Individuum überlassen werden.
3) Karten und Werke mit Kupferstichen können in der Regel ausserhalb des Locals des Hauptconservatoriums nicht abgegeben werden. Für besondere Fälle ist die Erlaubniss zur Abgabe, Ansicht oder Benützung, von dem General-Quartiermeister nachzusuchen.
4) Wird ein ausgeliehenes Werk, Buch oder Karte, nach zwei Monaten nicht zurückgegeben, oder eine Verlängerung nachgesucht, so ist der Empfänger schriftlich zur Rückgabe innerhalb der nächsten acht Tage aufzufordern. Sollte dieser Mahnung nicht Folge geleistet werden, so hat sogleich Meldung an den General-Quartiermeisterstab zu geschehen.
5) Um die Werke und Karten für den allgemeinen militärischen Gebrauch zugänglich zu erhalten, darf die Verlängerung sich nicht über einen Monat ausdehnen; wird das Werk aber mittlerweile von andern begehrt, so findet keine Verlängerung statt.
6) Bei Werken von mehreren Bänden hat, wenn es von mehreren gewünscht wird, der Bibliothekar innerhalb des erlaubten Termins die Zeit zu regeln, wann die ersten Bände den andern Begehrern zukommen sollen.
7) Bei Werken, die zu dienstlichen Arbeiten der Referenten im k. Kriegsministerium und andern Militärstellen oder zu wissenschaftlichen Vorträgen im Generalquartiermeisterstabe und topographischen Bureau nöthig sind, findet hinsichtlich des Termins eine Ausnahme statt; doch muss die Verlängerung von zwei zu zwei Monaten nachgesucht werden. Sollten die Empfänger dieses versäumen oder die erfolgte Mahnung ausser Acht lassen, so ist nach den Bestimmungen sub 4 zu verfahren.
8) Die Zeit der Abgabe für den Privatgebrauch ist auf die Stunde von 11 bis 1 Uhr täglich beschränkt.
9) Beschmutzte, zerrissene oder defecte Bücher und Karten sind von den Empfängern zu ersetzen, desswegen bei der Abgabe genau durchzusehen.
10) Der Eintritt in den Bibliotheksaal ist untersagt. Besuchende dürfen nur durch den Conservator, den Bibliothekar und die dort kommandirten Offiziere in solchen eingeführt werden.
11) Da diese Anordnungen nur den Zweck haben, die Sammlungen vor Schaden zu bewahren, so verpflichtet sich jeder beim Empfange im Interesse des allerhöchsten Eigenthums stillschweigend zu deren genauen Befolgung.
12) Diese Bestimmungen sind gedruckt innerhalb des Einbandes oder des Umschlages neben dem Titelblatte in jedem Bande jedes Werkes einzukleben.

von der Mark, *Gl.-Qtmstr.*

Handbuch

der vorzüglichsten

Systeme und Manieren

der

Befestigungs-Kunst,

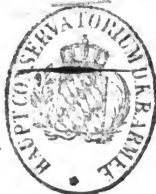
welche seit Erfindung des Schiefspulvers von den vorzüglichsten Ingenieurs aufgestellt sind; nach den besten Quellen bearbeitet

und

durch 18 Pläne erläutert

von

A. von Zastrow.



Berlin,
bei Fr. Laue.

1828.

Vorrede.

In der Lehre von der Kriegführung, wie in der Geschichte des Krieges spielen die Festungen eine bedeutende Rolle, und wenn von der Charakteristik eines Kriegstheaters die Rede ist, so sind es die befestigten Plätze, auf die eine ganz besondere Rücksicht genommen werden mufs.

Wenn daher der Offizier der Linie, dem es um militärische Bildung zu thun ist, die Befestigungskunst zum Gegenstande seines Studiums macht, so bezweckt derselbe kein anderes Ziel, als sich die Fähigkeit zu verschaffen, das Widerstandsvermögen einer Festung im Allgemeinen zu beurtheilen, um dem zufolge den Einflufs des Platzes auf das Kriegstheater oder auf mögliche Kriegsbegebenheiten zu bestimmen.

Der Unterricht in der permanenten Fortification zerfällt nun seiner Natur nach in zwei Abschnitte. Der erste Abschnitt begreift die Grundsätze oder die Theorie der permanenten Befestigungskunst, so wie die Grundsätze über Angriff und Vertheidigung. Der zweite Abschnitt dagegen zeigt die Anwendung obiger Grundsätze an schon vorgenommenen und noch vorzunehmenden Befestigungen, d. h., er stellt dar und beleuchtet kritisch die in den verschiedenen Zeiten und bei den verschiedenen Nationen aufgestellten Systeme und Manieren.

Der erste Abschnitt ist durch die verschiedenen Lehrbücher der Fortification vielfach behandelt worden *).

---

*) Wir verweisen unter andern auf Blesson's Befestigungskunst für alle Waffen, Berlin. 1825. 3 Thle., weil sich dieses Werk die allgemeine fortificatorische Bildung, um die es dem Offizier der Linie allein zu thun ist, zum Zwecke gesetzt hat.

Der zweite Abschnitt hat ebenfalls seine Schriftsteller gefunden. Böhm, Sturm, Struensee, Mandar, u. s. w., haben die Befestigungen der bekanntesten Ingenieure gesammelt und heraus gegeben. Der Gesichtspunkt aber, aus dem diese Schriftsteller die von ihnen gesammelten Systeme und Manieren bearbeiteten, war sehr verschieden. Bald sind ihre Darstellungen speziell zusammen hängend, bald aphoristisch, ihre Kritik bald oberflächlich, bald gründlich in die Einzelnheiten der Vorzüge und Mängel eingehend, je nach dem ihnen der eine oder der andere Theil der Befestigung der Aufmerksamkeit mehr oder weniger werth schien. Diese Unregelmäſsigkeiten entsprangen aus dem Umstande, daſs jene Schriftsteller sämmtlich für Ingenieure schrieben, mithin viel als bekannt voraus setzten. Diese Voraussetzung ist aber bei dem Offizier der Linie, der nur eine allgemeine fortificatorische Bildung besitzt und besitzen soll, nicht füglich zu machen; daher demselben in den dargestellten Systemen und Manieren manches dunkel bleibt. Dazu kommt, daſs diese Sammlungen entweder sehr kostbar, oder ihres Alters wegen sehr selten sind, daſs sie entweder zu viel Befestigungen enthalten, oder zu wenig. Im ersten Falle verwirren sie nur zu leicht den in der Wissenschaft minder erfahrenen Leser durch die Masse der Ideen, sie benehmen ihm die natürliche Freiheit des Geistes und mit ihr jene Fähigkeit, das Wichtige vom minder wichtigen, das Anwendbare von den Hirngespinnsten verfeinerter Speculation zu unterscheiden. Im zweiten Falle, wenn nämlich jene Sammlungen zu beschränkt sind, wird der Leser nur einseitig über die Anwendung der Grundsätze, die ihm die Lehrbücher der Fortification an die Hand geben, unterrichtet; er bleibt im Unklaren über die Reichhaltigkeit der Mittel der Kunst.

Diese Umstände haben den Verfasser veranlaſst, vorliegende Arbeit heraus zu geben.

Keine militärische Wissenschaft bietet der Speculation so viel Spielraum dar, als die Fortification. Dieſs beweisen die unzähligen Entwürfe, die uns die Literatur dieser Wissenschaft aufbewahrt hat. Bei einer Sammlung von Befestigungen entsteht daher zunächst die wichtige und schwierige Frage: welche Systeme und Manieren aus den vielen Hunderten von Entwürfen zu wählen sind? Um diese Frage möglichst vollkommen zu beantworten, stellte der Verfasser bei seiner Auswahl als Grundsatz auf: nur die ausgezeichnetsten von denjenigen Systemen und Manieren darzustellen, die entweder wirkliche Anwendung an noch bestehenden Festun-

gen fanden, oder deren Beschaffenheit sich vorzugsweise, sei es zum Theil oder im Ganzen, zur einstigen Anwendung eignet.

Eine Ausnahme davon machte die Befestigung von Albrecht Dürer; doch bestimmten uns dazu folgende Gründe. 1. Albrecht Dürer ist der erste Schriftsteller seit dem Alterthume, welcher über Befestigung schrieb; sein Werk nimmt daher das historische Interesse der Wissenschaft im hohen Grade in Anspruch. 2. Wenn gleich die Dürersche Befestigung veraltet ist, so finden wir doch in ihr den Ursprung vieler Ideen, die von neueren Ingenieuren benutzt und als neu aufgestellt sind.

Die Bearbeitung der von dem Verfasser gesammelten Systeme und Manieren ist dem Gesichtskreise eines Offiziers der Linie angemessen; sie setzt nichts voraus, als allgemeine Kenntniſs der fortificatorischen Grundsätze. Die Systeme sind historisch geordnet und in einen wissenschaftlichen Zusammenhang gebracht, wodurch der Leser einen geschichtlichen Ueberblick über das Entstehen und Fortschreiten der fortificatorischen Wissenschaft selbst erhält. Einer jeden Befestigung folgt eine kurze Beurtheilung, die den Leser auf die Mängel und Vorzüge, auf das Anwendbare und Unpraktische des Systems aufmerksam macht. Um dem Vorwurfe der Anmaſsung zu begegnen, muſs bemerkt werden, daſs der Verfasser in seiner Kritik dem Urtheile der anerkannt ausgezeichnetsten Schriftsteller in den meisten Fällen gefolgt ist.

Wenn gleich die beigefügten Grundrisse in einem Maſsſtabe angefertigt sind, der die Einzelnheiten der Befestigung zur deutlichen Ansicht bringt, so ist derselbe doch nicht groſs genug, um die Details der Profile und namentlich das Commandement der Werke gehörig wahrzunehmen; wir haben daher die Profile in einem sechsfach gröſseren Maſsſtabe entworfen.

So viel über den Zweck und die Anlage dieses Werkes.

Nebenbei hat dasselbe aber noch eine andere und zwar folgende Bestimmung.

Unter den Mitteln, das Studium der Fortification zu erleichtern und abzukürzen, stehen plastische Darstellungen oder Modelle von den zu erörternden Gegenständen oben an. Von je her ist man über die Zweckmäſsigkeit dieses Hülfsmittels einig gewesen, von je her fühlte man seine Nothwendigkeit, und wenn man sich desselben bis dahin nicht allgemein bediente, so war dieser Mangel

allein in dem grofsen Kostenaufwande begründet, den die Anfertigung plastischer Darstellungen erfordert.

Besonders fühlbar ward das Bedürfnifs an Modellen auf den Divisionsfchulen. Ein Lehrer, der nie Gelegenheit hatte, seinen Schülern ein Festungsmodell zu zeigen, lief Gefahr, von letzteren nicht verstanden zu werden. Einige Divisions-Schulen, der Nothwendigkeit nachgebend, liefsen daher Modelle aus Holz fertigen, die ihnen indessen oft 3—400 Rthlr. und mehr kosteten, eine Ausgabe, die mit dem Etat der Schulen im offenbaren Mifsverhältnisse stand.

Der Verfasser nahm daher Gelegenheit, Sr. Excellenz, dem Herrn Kriegsminister, einen Vorschlag einzureichen, der die minder kostspieligere Anschaffung der Modelle bezweckte. Zufolge dieses Vorschlages sollten Gufsformen angefertigt und in diesen die Modelle aus Gyps gegossen werden, weil die Bearbeitung des Holzes, des einzigen Materials, dessen man sich bis dahin zu Modellen bediente, die grofsen Kosten allein herbei geführt hatte. Der erste und nächste Einwurf gegen die Anwendung des Gypses, nämlich der einer geringen Haltbarkeit ward dadurch beseitigt, dafs jedes einzelne Gyps-Modell mit starkem Draht nach allen Richtungen durchzogen und überdem in einen hölzernen Rahmen gehüllt war, der den Stofs ableitend, dem Modell eine für den gewöhnlichen Gebrauch vollkommene Haltbarkeit lieh. Ein vollständiges Exemplar solcher Modelle bestand aus 12 Platten, die, in einem hölzernen Verschlusse aufgenommen, zusammen 6 Zentner wogen.

Das Exemplar enthielt folgende Befestigungen.
Erstes Modell — italienische Befestigung.
Zweites Modell — erste Manier von Coehorn.
Drittes Modell — zweite Manier von Coehorn.
Viertes Modell — Manier von Pagan.
Fünftes Modell — erste Manier von Vauban.
Sechstes Modell — dritte Manier von Vauban.
Siebentes Modell — Manier der Schule zu Mezières.
Achtes Modell — System von Rimpler.
Neuntes Modell — Manier von Speckel.
Zehntes Modell — System von Landsberg.
Elftes Modell — System von Montalembert.
Zwölftes Modell — Darstellung einiger Hohlbauten.

Die Platten waren sämmtlich mit Oehlfarbe colorirt. Der Maſsstab, ungefähr vier Ruthen auf einen Zoll *), groſs genug, um die Einzelnheiten der Befestigung zur deutlichen Ansicht zu bringen.

Ein solches Exemplar stellte nun dem Schüler elf verschiedene Befestigungen dar, und kostete nicht mehr denn 52 Rthlr., ein Preis, der keiner Divisionsſchule lästig werden konnte.

Das Kriegsministerium machte den Divisionen die Anzeige von jenem Vorschlage, und die bedeutende Anzahl von Bestellungen, die in Folge jener Anzeige von Seiten der Divisionsſchulen einliefen, muſste dem Verfasser die Ueberzeugung geben, daſs seine Arbeit nicht unwillkommen sei.

War aber bis dahin der Mangel an fortificatorischen Modellen den Divisionsſchulen fühlbar gewesen, so war er es nicht minder den Regiments-Bibliotheken, die den Zweck haben, die wissenschaftliche Bildung des Offiziors zu befördern und zu vervollkommnen.

Der Ingenieur-Offizier braucht keine Modelle, denn er ist mit der Sprache der fortificatorischen Zeichnung in dem Grade vertraut, daſs ein Blick auf den vorliegenden Riſs hinreicht, alle fortificatorischen Verhältnisse in ihrer Wechselwirkung klar zu erkennen. Anders verhält es sich mit denen, die nicht Ingenieur sind. Sie können die Befestigung nur aus einem allgemeinen Gesichtspunkte treiben, und die Zeit, welche sie dem Studium dieser Wissenschaft zu widmen im Stande sind, reicht nicht hin, ihnen die Gewandtheit des Ingenieurs in Auffassung fortificatorischer Gegenstände zu verschaffen; mit einem Worte, ihrem Fassungsvermögen muſs man in diesem Falle zu Hülfe kommen, und dieſs geschieht durch die plastischen Darstellungen. Verhältnisse, die der Lehrer oder das Lehrbuch vielleicht zum Gegenstand langer Erörterungen macht, werden dem Lernenden durch einen Blick auf das Modell in einem Grade begreiflich, wie sie der Lehrer zu geben nicht im Stande ist; es wird also von beiden Seiten Zeit und Mühe erspart und der Zweck vollkommener erreicht. Wollte man hier den Einwurf machen, daſs die plastische Anschauung des Wissenschaftlichen die Thätigkeit des Geistes beschränke, so er-

*) Einige der Befestigungen muſsten wegen ihrer gröſsern Ausdehnung in einem kleinern Maſsstabe angefertigt werden.

wiedern wir, daſs der Offizier der Linie mehr zu treiben hat, als Fortification, daſs ferner mit einem langwierigen Studium, dessen ganze Tendenz keine andere ist, als die Combinationsgabe zu schärfen, einem Soldaten selten gedient ist, und daſs unter diesen Umständen das Mittel wol stets das beste bleiben dürfte, was am schnellsten zum Ziele führt.

Der Verfasser beschloſs daher, den Modellen eine solche Beschaffenheit zu geben, daſs sie auch bei den Regiments-Bibliotheken eine zweckmäſsige Anwendung finden könnten. Die Gyps-Modelle der Divisionsſchulen eigneten sich nicht ganz für diesen Zweck. Einmahl waren dieselben zu schwerfällig (ein Exemplar wog, wie schon erwähnt, 6 Zentner), um Gegenstand einer Bibliothek zu sein, und zweitens nahmen dieselben einen zu groſsen Raum ein. Der Maſsſtab dieser kleinen Modelle ward also dahin abgeändert, daſs ungefähr elf Ruthen auf einen Zoll gingen, ein Maſsſtab, der die Verständlichkeit des Modells nicht beeinträchtigt. Die Guſsformen, die früher aus Wachs und Gyps bestanden, wurden jetzt in Holz geschnitten und für die Abdrücke statt des Gypses eine eigens dazu componirte Masse genommen, die weniger Gewicht und mehr Haltbarkeit, als der Gyps, besitzt, und die Einzelnheiten der Befestigungen bestimmt angiebt, was bei dem Gypse nicht immer möglich war, da derselbe, selbst im Zustande der Flüssigkeit oft zu träge ist, um die scharfen Formen der fortificatorischen Winkel und Linien genau anzunehmen.

Auſserdem sind die einzelnen Platten, wie bei den Gyps-Modellen, in hölzerne Rahmen gehüllt, die ein Verschluſs aufnimmt.

In Betreff der Auswahl der Befestigungen hat der Verfasser gleichfalls einige Abänderungen für nöthig erachtet. Das Exemplar enthält nämlich folgende Befestigungen.

Erstes Modell — Befestigung von Albrecht Dürer.

Zweites Modell — Befestigung der Italiener.

Drittes Modell — Manier von Freitag.

Viertes Modell — erste Manier von Coehorn.

Fünftes Modell — System von Landsberg.

Sechstes Modell — Manier von Pagan.

Siebentes Modell — erste Manier von Vauban.

Achtes Modell — dritte Manier von Vauban.

Neuntes Modell — Manier von Cormontaigne nebst den Zusätzen der Schule zu Mezières.

Zehntes Modell — System von Montalembert.

Elftes Modell — Manier von Spekel.

Zwölftes Modell — System von Rimpler.

Jedes Modell indessen, sei es noch so vollständig, erhält erst seine wahre Bedeutsamkeit durch die Erläuterungen, die der Lehrer oder das Lehrbuch über dasselbe dem Lernenden ertheilt. Die Modelle der Divisionsſchulen fanden ihre Erklärung durch die Lehrer, die Modelle der Regiments-Bibliotheken sollen sie in diesem Handbuche finden, und dieſs ist seine zweite Bestimmung, deren wir früher erwähnten.

Die in dem Handbuche bearbeiteten Systeme und Manieren sind dieselben, welche die Modelle darstellen; auch ist der Maſsſtab derselbe. Wer daher bei seinem fortificatorischen Studium die Modelle anwendet, thut wohl, die Erläuterungen, die ihm das Handbuch über die Modelle ertheilt, zu Rathe zu ziehen, denn indem Modell, Zeichnung und Erläuterung stets mit einander verglichen wird, erhält der Leser allein jene Fertigkeit, die fortificatorische Zeichnung zu verstehen und den Geist derselben schnell in sich aufzunehmen. Wer aber die Grundrisse von zwölf der verschiedenartigsten Befestigungen verstanden hat, dem wird es nicht schwer fallen, sich in andere fortificatorische Risse zu finden, wenn sie auch nicht durch Modelle erläutert werden.

Se. Excellenz, der Herr Kriegsminister, in der Voraussetzung, daſs diese Modelle den Regiments-Bibliotheken nützlich werden dürften, befahlen den Vorschuſs der zur Anfertigung der Formen nöthigen Summen.

Schlieſslich noch folgende Bemerkung. Obgleich der Verfasser bei seiner Arbeit die besten Quellen aufsuchte und benutzte, so kann er doch nicht dafür bürgen, daſs sich nicht hin und wieder einzelne Unrichtigkeiten eingeschlichen haben sollten. Wo es auf die Bestimmung von so viel Hunderten von Maſsen ankommt, sind kleine Irrungen unvermeidlich, ein Mangel, der weniger in der Unaufmerksamkeit des Verfassers, als in der Unzuverlässigkeit der Quellen begründet ist. Besonders gilt die Unzuverlässigkeit von der französischen Literatur, die, trotz ihrer Reichhaltigkeit, in Betreff der Zahlenverhältnisse, sehr häufig eben so oberflächlich, als unbestimmt ist. Der Verfasser suchte in solchen Fällen das Fehlende durch eigne Analogie festzustellen; wirkliche Abänderungen,

selbst wenn sie die Regeln der Kunst erforderten, hat sich der Verfasser nie erlaubt, weil Modificationen dieser Art die ursprüngliche Eigenthümlichkeit der Befestigung beeinträchtigen mufsten. Wenn aber der Leser auf Angaben trifft, die er in andern Büchern anders bestimmt fand, so darf ihn diefs nicht zu dem Urtheile verleiten, dafs jene Angaben immer unrichtig seien, denn in der Fortification wie in jeder andern militärischen Wissenschaft walten Ansichten ob, die sich nicht immer, weder als richtig, noch als falsch, mit mathematischer Gewifsheit bestimmen lassen, weil sich eben in den meisten Fällen ein und derselbe militärische Zweck auf verschiedenem Wege erreichen läfst.

Ein vollständiges Exemplar jener Modelle mit Inbegriff vorliegenden Handbuches kostet 50 Rthlr. Preussisches Courant. Bestellungen darauf sind entweder an den Verfasser selbst, oder an die Buch- und Musikalienhandlung von Fr. Laue in Berlin, zu addressiren. Die Zusendung geschieht auf Kosten der Herren Besteller.

Potsdam, den 1. November 1827.

Inhalt.

Einleitung.

Erster Abschnitt. §. 1—18.

Albrecht Dürer.

Seine erste Manier. §. 1—5.

Seine zweite Manier. §. 6—8.

Blendnng der Geschützſcharten. §. 9.

Vergleichung und Beurtheilung beider Manieren. §. 10.

Seine Zirkulär-Befestigung. §. 11—16.

Befestigung eines Vierecks. §. 17.

Allgemeine Beurtheilung der Grundsätze Albrecht Dürer's. §. 18.

Zweiter Abschnitt. §. 19—27.

Italienische, oder erste Periode der Befestigungskunst.

Erste Anwendung der Bollwerke. §. 20.

Ihre Kasematten, Profile, Souterrains. §. 21—23.

Verbesserung der Bollwerke. §. 24.

Kavaliere und Auſsenwerke. §. 25.

Beurtheilung der italienischen Befestigung. §. 26.

Dritter Abschnitt. §. 28—45.

Niederländische, oder zweite Periode der Befestigungs-Kunst.

I. Freitag's Manier. §. 29—32.

II. Coehorn's erste Manier. §. 33—37.

Coehorn's zweite und dritte Manier. §. 38.

Beurtheilung seiner Manier. §. 39 u. 40.
III. Landsberg's Tenaillen-System. §. 41—45.

Vierter Abschnitt. §. 46—84.
Französische, oder dritte Periode der Befestigungs-Kunst.
Die ersten französischen Kriegsbaumeister. §. 46.
I. Des Grafen Pagan Manier. §. 47—53.
II. Vauban's Manieren. §. 54—66.
Seine erste Manier. §. 55—57.
Seine dritte Manier. §. 58—61.
Seine zweite Manier. §. 62.
Beurtheilung seiner Manier. §. 63—65.
III. Schule zu Mezières, und Cormontaigne. §. 67—72.
IV. Montalembert. §. 73—82.
V. Virgin. §. 83.
VI. Carnot. §. 84.

Fünfter Abschnitt.
Deutsche Befestigung.
I. Spekel. §. 85—91.
II. Rimpler. §. 92—97.

Einleitung.

In der Geschichte der Kriegs-Baukunst unterscheidet man ältere und neuere Befestigung.

Unter ersterer begreift man die Grundsätze, nach denen die Festungen vor Erfindung und Anwendung des Pulvers erbaut wurden; unter neuere Befestigung dagegen alles, was in der Fortification nach dessen Erfindung gedacht und ausgeführt ward.

Die ältere Fortification fand ihre Anwendung unter den Nationen des Alterthums —, vorzüglich bei den Griechen und Römern, und ihre grotesken Formen, die wir im Polybius und Vitruvius kennen lernen, geben uns einen Mafsstab für die fortificatorischen Leistungen jener Zeit.

Die ältere Befestigung war in ihren Grundsätzen sehr einfach. Sie bestand aus Ringmauern und Thürmen, einer Befestigungsweise, die ziemlich unverändert in die Zeit des Mittelalters überging, und während der Dauer desselben keine Fortschritte machte.

Nachdem das Schiefspulver erfunden und zu Kriegszwecken angewndet war, bildete sich am Ende des 15. und im Anfange des 16. Jahrhunderts die neuere Fortification, deren Wesen in der Erfindung und Anwendung von Bollwerken besteht.

Diese neuere Fortification wanderte, so zu sagen, von einer Nation zur andern, und erlangte erst in einem Zeitraum von drei hundert Jahren ihre jetzige Ausbildung. Sie zerfällt chronologisch in drei Perioden.

1

Erste Periode. Am Ende des 15. und im Laufe des 16. Jahrhunderts sind es die Italiener, welche das Geheimnifs einer soliden Befestigung ausschliefslich besitzen, ihnen ahmen daher die übrigen Völker nach.

Zweite Periode. Die Holländer am Ende des 16. und im Laufe des 17. Jahrhunderts verdrängten schnell mit ihrer flüchtigen kostenersparenden Befestigung die vorige.

Dritte Periode. Am Ende des 17. und im Verlaufe des 18. Jahrhunderts treten die Franzosen auf. Indem sie den permanenten Charakter italienischer Befestigung mit der fortificatorischen Taktik der Holländer zu vereinigen streben, gewinnt ihre Befestigung ein entschiedenes Uebergewicht, und leitet, durch Vorurtheile genährt, bei fast allen europäischen Nationen die Principien der Fortification.

In Deutschland nahm das Studium der Befestigungskunst eine ganz eigenthümliche Richtung. Die deutschen Kriegs-Baumeister suchten nämlich das Gute fremder Völker mit ihren eigenen reichhaltigen Ideen zu vereinigen, und dem gemäfs eine Befestigung zu begründen, die an Zweckmäfsigkeit und Originalität keiner andern nachstehen sollte. Wir werden derselben defshalb einen eigenen Abschnitt widmen.

Vor dem Beginn der ersten Periode neuerer Befestigungskunst läfst sich deutlich eine Zeit des Ueberganges wahrnehmen, in welcher alte und neuere Befestigung in einander verschmelzen, nichts desto weniger aber ein charakteristisches Ganze bilden, welches von Albrecht Dürer aufgefafst und schriftstellerisch behandelt worden. Aus seinem System lernen wir die Uebergangsperiode kennen, und glauben defshalb, sie nicht übergehen zu dürfen. Dürer steht in seiner Originalität allein für sich da, wefshalb wir sein Princip auch in einem eigenen Abschnitt besonders betrachten wollen.

Erster Abschnitt.

Uebergang
aus der alten in die neuere Befestigung.
Albrecht Dürer.

§. 1. Albrecht Dürer, gleich ausgezeichnet als Kupferstecher, Bildhauer, Mahler, Bau- und Kriegs-Baumeister, ist einer der ausgezeichnetsten Männer, die Deutschland jemals hervor gebracht hat.

Seine Talente für die Kriegs-Baukunst waren in der That aufserordentlich, und wir überschätzen seinen Werth nicht, wenn wir behaupten, dafs er von keinem der auf ihn folgenden Ingenieure an Scharfblick, Umsicht, und Erfindungsgabe übertroffen worden.

Zwar behielt er im Allgemeinen die Principien der ältern Kriegs-Baukunst bei, d. h., er befestigte mit Ringmauern und Halbthürmen, allein er suchte diesen Werken eine Einrichtung zu geben, die sie fähig machte, den verheerenden Wirkungen des groben Geschützes zu widerstehen, aber auch gleichzeitig durch dasselbe zweckmäfsig vertheidigt zu werden.

Seine Profile sind im Allgemeinen sehr stark, oft unausführbar, die Tiefe und Breite der Gräben, die Höhe der Futtermauern erfordern einen nicht zu erschwingenden Aufwand an Kosten

In die ausspringenden Winkel der Stadtmauern, auf Kanonenschufsweite von einander entfernt, legt Dürer Halbthürme oder Basteien, deren Einrichtung das Wesen seiner Befestigung ausmacht; er geht dabei von dem Grundsatze aus, dafs eine jede Bastei sich in der Front, im Rücken, und in der Flanke vertheidigen müsse.

Vor den Stadtmauern und den Basteien liegt ein Graben von 55′ Tiefe und 200′ unterer Breite.

Die Beschaffenheit und Construction der Basteien selbst ist verschieden, je nachdem gröfsere oder kleinere verlangt werden, oder je nachdem mehr oder weniger Geld zur Erbauung vorhanden ist. Im Allgemeinen lassen sich aber zwei Manieren annehmen, von denen alsdann die übrigen Arten abzuleiten sind.

Construction der ersten Manier, Basteien zu erbauen.

§. 2. Tab. 1. Die Construction der Befestigung ist aus Fig .1. zu ersehen. Die linke Seite dieser Figur stellt die Mauern der Bastei in ihrem Grundrisse dar, die rechte Seite dagegen zeigt die Oberfläche (Plattform) des Halbthurmes.

Die Construction ist nun folgende: *a* und *b* seien die Schenkel des ausspringenden Winkels der Stadtmauer, deren Verlängerungen in *c* zusammen treffen. Zwischen diese Schenkel trage man die Linie $ed = 300'$, doch so, dafs $cd = ce$ wird, halbire ferner *de* in *g* durch die senkrechte *cf*, trage von *g* nach *h* 90′, und beschreibe aus dem zu suchenden Punkt *f* den Kreisbogen *dhe*. Trage ferner von *d* nach *i* 60′, und vollende das Parallelogramm *diwe*, so ist auch der innere Theil der Bastei bestimmt.

Von den auf diese Weise fest gestellten Umfangslinien werden sämmtliche Anlagen nach innen genommen.

Grundrifs des Mauerwerks.

§. 3. Das Innere der Bastei besteht aus einem Netze von hohen und starken Mauern, die sich durchkreuzen, und deren Zwischenräume mit Erde oder Schutt ausgefüllt werden.

Die äufsere Umfangs- oder Stirnmauer *k. k. k.* ist 18′ stark, die darauf folgende *l. l. l.* ist weniger stark, und die letzte *m. m.* von noch geringerer Dicke.

Die Begrenzungslinien dieser drei Mauern sind concentrische Kreisbogen, welche mit abnehmenden Radien aus dem Punkte *f* beschrieben werden. Sie sind durch drei Strebepfeiler mit einander verbunden, deren stärkster *n* in der Mitte liegt. Die Begrenzungslinien dieser Streben sind auf den Punkt *f* allignirt, die Streben selbst aber schliefsen sich mit den erwähnten drei concentrischen Mauern an die 18′ starke, in der Richtung der Linie *de* erbaute Mauer *oo*. Parallel mit dieser laufen die 10′ starken Mauern *qq* und *tt*; welche durch vier Quermauern, deren stärkste *p* und *r* 18′ dick sind, mit *oo* verbunden werden. Aufserdem läuft die 18′ Fufs starke Mauer *ss* in senkrechter Richtung durch die ganze Bastei.

P r o f i l e.

§. 4. Tab. 13. Die Profile dieser Mauern sind auf der Durchschnittslinie *AB* ersichtlich, und dort mit den Buchstaben des Grundrisses bezeichnet.

Wir sehen in diesen Profilen, dafs sämmtliche Mauern nach innen überhängen und sich nach oben verjüngen. Die Plattform der Bastei liegt 70′ über der Grabensohle und ist nach aufsen mit einer 18′ starken und 9′ hohen, nach innen mit einer weniger hohen Brustwehr umgeben.

Die Abdachung sämmtlicher Brustwehren ist entweder abgerundet, wie bei *k*. oder in eine Ebene abgedacht.

wie bei *q*. Der Wallgang der Bastei ist entweder gepflastert, oder mit Balken und Bohlen eingedeckt, wie in der Zeichnung ersichtlich ist.

Tab. 1. In der vordern Brustwehr sind Scharten 1, 1, 1, 1 für grobes Geschütz eingeschnitten, welches zu diesem Zweck in der Mauer steht, und zu seiner eignen Deckung nur eine 3′ starke Brustmauer vor sich hat. Eben so befinden sich in der hintern Brustwehr Schiefsscharten für leichtes Geschütz.

Die Stadtmauern *a* und *b* liegen 12—15′ unter der Plattform der Bastei; sie haben 18′ obere Breite, und sind mit einer überdeckten Brustmauer umgeben.

Anlage der Kasematten und Communicationen.

§. 5. Zur niedern Grabenvertheidigung legt Dürer die kasemattirte Gallerie *u.u.u.u.* an. Die Breite der einzelnen Kasematten wird durch die excentrisch laufenden Strebemauern bestimmt. Die Kasematten greifen ferner in Form eines gothischen Gewölbes so weit in die Stirnmauer ein, dafs letzterer nur eine Stärke von 3′ bleibt. Ihre Verbindung wird erhalten, indem die Streben bei *v.v.v.* durchbrochen werden.

Durch die Thür bei *x* steigt man auf einer Treppe in den Gang *y*, aus welchem man auf anderen Treppen in die kasemattirte Gallerie *u.u.u.u.* gelangt. Bei *x* liegen ferner zwei Treppen über einander, welche auf die Plattform der Bastei führen.

Tab. 13. In dem Profile *AB* ist die Thür *x*, so wie die Lage der Treppen ersichtlich. Die beiden Gewölbe 4 4 tragen die Treppe, ruhen aber selbst auf dem Bogen 5 5, dessen Widerlager die Mauern *q* und *t* sind.

Eben so sind die andern Treppen gebauet, deren Beschaffenheit man ganz verstehen wird, wenn man sie sich als *en echiquier* über einander liegend vorstellt.

In demselben Profile ist die Kasematte *u* ersichtlich, die mit einer Schiefsscharte *z* und mit zwei Rauchfängen *tz* versehen ist.

In der Sohle des Hauptgrabens ist ein 18′ breiter und 12′ tiefer Graben (Cünette) eingeschnitten, um den Feind von den Schiefsscharten entfernt zu halten.

Die Contrescarpe des Grabens ist stark revetirt, mit einer Brustmauer und grofsen Strebepfeilern versehen. Letztere stehen im Graben, sind 2° lang, 2° breit, und ihre Mittellinien liegen 7° von einander entfernt.

Wenn man die vorhin erwähnte grofse Gallerie *u.u.u.u*, ihrer Kostbarkeit wegen, vermeiden wollte, so soll man längs dem Fufse der Bastei, doch 30′ von demselben entfernt, eine 23′ hohe und 4′ dicke, mit Schiefsscharten versehene, Mauer aufführen, durch welche die niedere Grabenvertheidigung ebenfalls erlangt werden könne. Dieser Zusatz ist von historischem Interesse, denn jene detaschirte Mauer ist dem Wesen nach nichts anders, als der Unterwall (Fausfebraie) der Niederländer, den wir später kennen lernen werden.

Construction der zweiten Manier, Basteien zu erbauen.

§. 6. Tab. 1. Fig. 2. Der Winkel, in welchem die Stadtmauern zusammen stofsen, heifse *a*. Von a aus beschreibe man mit einem Radius von 200′ den Halbkreis *cbd*, ziehe *ae* = 200′ vollende das Parallelogramm *cf*, so ist der Umrifs der Bastei bestimmt.

Grundrifs des Mauerwerks.

§. 7. Die Stirnmauer *g.g.g.* dieser Bastei ist 15′ dick Mit derselben parallel, doch 35′ entfernt, wird die Mauer *h.h.h.* geführt, welche mit starken Strebepfeilern verse-

hen ist. Der zwischen beiden Mauern sich befindende Raum *i i. i.* wird als kasemattirte Gallerie für grobes Geschütz benutzt, dessen Stände *n. n. n.* sich in der Stirnmauer befinden, gerade wie in der ersten Manier.

Die Mauer *ek* schliefst die Bastei nach innen, und der Raum zwischen dieser und der Stadtmauer *ll* wird in viereckige Räume *m. m. m. m.* getheilt, die durch Kreuzgewölbe oben geschlossen werden, und mittelst ihrer durchbrochenen Widerlagen in Verbindung unter einander stehen.

Aus dem Innern der Stadt gelangt man durch die Thür *o* in die Gewölbe *m. m. m,* von welchen eine Treppe in die Gallerie *i. i. i.* hinab führt; durch eine andre Thür *e* gelangt man auf die Plattform der Bastei.

Profile.

§. 8. Tab. 13. Die Linie *CD* giebt das Profil dieser Bastei an. Der Graben ist 250′ breit und 43′ tief. Die Stirnmauer *gg* reicht nicht über den Horizont heraus, und ist nach innen senkrecht, nach aufsen mit 5′ Anlagen erbauet. Die innere Mauer *hh* ist 70′ hoch, und wird mit der vorigen durch eine aus Mauerwerk bestehende Abdachung verbunden.

Der Wallgang der Bastei liegt 20′ über dem Horizonte, und 63′ über der Grabensohle, die Brustwehrhöhe beträgt demnach 7′. Die Brustwehr selbst ist mit einem Bankett versehen, auch sollen die Geschütze über Bank feuern.

In der grofsen Gallerie *i. i.* ist der Geschützstand *n* ersichtlich, der mit Scharten und Rauchabzügen versehen ist. Der Fufs dieser Gallerie liegt in einer Ebene mit der Grabensohle. Der Fufs der Gewölbe *m. m. m.* liegt im Horizont. Die Brustwehrhöhe des nach innen gelegenen Theils der Bastei beträgt nur wenige Fufs.

Dürer zeigt ferner die Art und Weise, wie diese Bastei mit Beibehaltung ihrer äufsern Dimensionen auf

eine wohlfeilere Art zu erbauen sei. Er vermeidet in diesem Falle allen Hohlbau, und führt statt dessen ein Mauernetz auf, dessen Zwischenräume mit Erde oder Schutt ausgefüllt werden.

Blendung der Geschütz-Schiefsscharten.

§. 9. Die Blendungen, welche Dürer für die Sicherstellung der Geschütze und deren Bedienung angewendet wissen will, sind bemerkenswerth, um so mehr, da sie in neuerer Zeit wiederholt zur Sprache gekommen sind.

Diese Blendungen bestehen aus 20′ langen Balken, die als Schirm neben einander gelegt und durch einen andern Balken (Träger), der sich quer über die Schiefsscharten erstreckt, und um welchen sie mittelst eiserner Ringe beweglich sind, getragen werden. Nach aufsen liegen diese Balken an der Sohle der Scharte auf; nach innen stehen sie in die Höhe und gewähren der Geschütz-Bedienung Sicherheit. Wird nun ein Balken aus diesem Schirm durch eine Kugel getroffen, so schnellt er in die Höhe, und das Geschofs, keinen Widerstand findend, gleitet auf der schiefen Fläche ab.

Vergleichung und Beurtheilung beider Manieren.

§. 10. Die zuerst beschriebene kleinere Bastei (Fig. 1) steht in jeder Beziehung der später dargestellten gröfsern nach.

An ersterer befinden sich folgende wesentliche Nachtheile.

1) Die Bastei reicht nicht weit genug in den Graben hinein, erfüllt defshalb ihre vorzüglichste Bestimmung, denselben der Länge nach zu bestreichen, höchst unvollkom-

men; denn von den Geschützen der Plattform können nur zwei, und von den kasemattirten nur eins, den Graben vertheidigen.

2) Das Mauerwerk ist sämmtlich von übertriebener Stärke, und vieles ganz überflüssig. Eben so wenig ist es nothwendig, daſs der nach innen gelegene Theil der Bastei bis auf die Sohle des Hauptgrabens hinunter geführt wird.

3) Die Anlage der Treppen ist unzweckmäſsig, denn die Transportation der Geschütze in die Gallerie *u. u. u.* ist beinahe unmöglich.

Alle diese Fehler sind bei der zweiten Manier fast gänzlich vermieden.

1) Die Bastei der zweiten Manier reicht weit in den Graben hinein, so daſs derselbe von 4—5 bedeckten und wenigstens doppelt so viel unbedeckten Geschützen bestrichen werden kann.

2) Obgleich auch an dieser Manier viel Aufwand an Mauerwerk herrscht, so wird doch im Verhältniſs zur ersten Manier ungleich mehr geleistet. Wenn man die Breite der Gallerie *i. i. i.* von 35′ auf 20′ verringerte, die Fortsetzung der Stadtmauer in die Bastei ganz wegliefse, und nur die Hälfte der Gewölbe *m. m. m.* aufführte, so würde an der Befestigung viel erspart werden, und an ihrer Vertheidigungsfähigkeit nichts verloren gehen.

Beide Manieren haben aber die Nachtheile gemein.

1) Daſs die Stirnmauern der Kasematten zur Aufnahme der Geschütze bis auf eine Stärke von 3′ geschwächt werden, ist höchst fehlerhaft, denn gerade an dieser Stelle wird die meiste Widerstandsfähigkeit erfordert. Unstreitig hat Dürer diesen Uebelstand gefühlt, denn er verstärkte den Theil der Mauer über den Schieſsscharten durch Breschbogen.

2) Die steinernen Brustwehren sind gefährlich und kostspielig.

Zirkular-Befestigung.

§. 11. In dem Vorhergehenden ward gezeigt, wie Dürer durch Anlage von Basteien die Umfangsmauern der Stadt zweckmäſsig zu vertheidigen gedenkt.

Sein umfassender Geist bleibt aber nicht bei der Vervollkommnung der Städtebefestigung allein stehen, er ist vielmehr bemüht, ein ganzes Land sicher zu stellen, und widmet zu diesem Zwecke seine ganz besondere Aufmerksamkeit der Befestigung von Engpässen und Klausen durch Zirkularbefestigung.

Construction der Zirkularbefestigung.

§. 12. Tab. 1. Fig. 3. Zuerst beschreibe man aus dem Mittelpunkt *a* mit einem Halbmesser von 200′ einen runden Hof. Man umgebe denselben mit einem groſsen Kasematten-Corps *b. b. b. b*, deren Breite 150′ beträgt*).

An der innern Seite desselben führe man einen überwölbten Gang *c. c. c*, der als Korridor dient, um in die Kasematten zu gelangen, und zu dem hinauf die Wendeltreppen *v. v. v.* führen.

Dieſs ganze Werk umgebe man mit einem 100′ breiten und 50′ tiefen Graben *d. d. d*, vor welchem ein zweiter Wall (enveloppe) *e. e. e. e.* liegt, dessen untere Breite 100′ beträgt, und welcher endlich durch einen 80′ breiten Graben *f. f. f.* gedeckt wird.

Der auf diese Weise befestigte Kreis schlieſst sich durch das Werk *g. g. g*, das mit dem Walle *e. e. e.* in unmittelbarer Verbindung steht, an die Felsen des Engpasses.

Die ganze Befestigung wird als geschlossener Kreis aufgeführt, und derjenige Theil des innern Raumes, welcher dem Feinde nicht zugekehrt ist, wird vorzugsweise zur Anlage von Wohngebäuden benutzt.

In der Mitte des Hofes liegt ein Brunnen.

---

*) Alle hier vorkommenden Dimensionen werden auf der Sohle des Grabens gemessen.

Caponnieren in den Gräben.

§. 13. Zur Vertheidigung des Hauptgrabens *d. d. d.* dienen vier Caponnieren *h. h,* die 100′ breit sind, und deren jede 10 bedeckte Geschütze aufnimmt. Zur Vertheidigung des Grabens *ff* legt Dürer sechs Caponnieren *i. i.* an, jede zu sechs Geschützen. Die Caponnieren springen 50′ in den Graben vor, und sind 75′ breit.

Grundrifs des Mauerwerks.

§. 14. Das Hauptwerk *b. b. b.* erhält eine 15′ starke Stirnmauer *kkk*, und eine 3′ starke Rückenmauer *lll.*

Der ganze Raum zwischen beiden Mauern wird auf dem Horizonte in 40 überwölbte Abschnitte getheilt, deren Widerlagen *m. m. m.* nach dem Mittelpunkte *a* gerichtet, und durch eine Quermauer in zwei Hälften getheilt sind. Da, wo sich die Widerlagen dieser Gewölbe an die Stirnmauer schliefsen, wird letztere abgerundet, und als ein stehendes Gewölbe aufgeführt.

Die Thüren 1, 2, 3 verbinden die einzelnen Kasematten unter einander, deren Eingang von dem erwähnten Korridor erfolgt.

Der zweite Wall *eee* (enveloppe) wird von innen und von aufsen mit einer 10′ starken Mauer bekleidet. Unter der Stirnmauer liegt eine kasemattirte Gallerie *ttt,* welche für Geschütz und kleines Gewehr bestimmt ist, und die sich auch unter dem Anschlufswalle fort erstreckt, wo sie die gemeinschaftliche Widerlage *u. u.* hat.

Die Caponnieren des Hauptgrabens sind in der Mitte offen, damit der Rauch frei abziehen könne. Durch vier Quermauern sind sie in sechs Gewölbe getheilt, deren Eingänge 4 4 4 weit und hoch gewölbt werden.

Über die nähere Beschaffenheit der Caponnieren des zweiten Grabens, namentlich über die Art ihrer Eindeckung, spricht sich Dürer nur oberflächlich und undeutlich aus.

Profile.

§. 15. Tab. 13. Die Linie *EF* zeigt zuvörderst die Beschaffenheit des Hauptwerks im Längendurchschnitt. Die Stirnmauer *kkk* ist von der Grabensohle 120′ hoch aufgeführt und hat eine Anlage von 20′. Da der Graben 50′ tief ist, so steigt die Stirnmauer noch 70′ über den Horizont auf, und diese Höhe wird für die Anlage der Defensiv-Kasematten benutzt, welche in zwei Stockwerke abgetheilt sind, deren oberes mit einem 9′ starken Tonnengewölbe *nnn* geschlossen ist.

Der Korridor *cc* ist ebenfalls in zwei Stockwerke getheilt. Vom oberstem Stockwerk führen Treppen auf den Wallgang. Unter dem Horizonte, in der Ebene der Sohle des Grabens, liegt die für Geschütz eingerichtete Gallerie *r*. Der Raum *s. s. s.* soll zu andern Souterrains, vorzugsweise zu Pferdeställen, benutzt werden, und Dürer meint, dafs bei richtiger Benutzung des Raumes wol 300 Pferde Stallung darin finden dürften.

Die Brustwehr ist 25′ stark und 4′ hoch.

Um den Bau der Stockwerke des grofsen Kasematten-Corps näher kennen zu lernen, haben wir auf Tab. 13. einen Querdurchschnitt *M* der mittlern Spannung der Gewölbe dargestellt.

Die vorhin erwähnten 9′ starken Gewölbbogen messen 120° und sind mit einem gemauerten Sattel (dos d'ane) versehen, in dessen Vertiefungen überwölbte Rinnen (Kapellen) angebracht sind, durch welche die Feuchtigkeit abfliefst. Auf diesen gemauerten Sätteln befinden sich Pfeiler, welche eine hölzerne Bedachung tragen, die den eigentlichen Wallgang ausmacht. Die untern Gewölbbogen *o. o. o.* sind nur 3′ stark und tragen den Fufsboden des zweiten Stockwerks.

Der Wallgang des zweiten Walles (enveloppe) *e. e. e. e.* liegt nur 50′ über dem Horizont, er wird also vom Haupt-

werke um 20′ dominirt, ein Umstand, der Aufmerksamkeit verdient.

Die Communicationen.

§. 16. Tab. 1. Aus dem Hauptwerke gelangt man mittelst der Treppe 5 in die Caponnieren des Hauptgrabens, und von diesen durch den Gang 6 in die Gallerie *tt*. Endlich führt die Poterne 7 quer durch den zweiten Wall. (enveloppe.)

Die Hauptcommunication des Innern mit dem Äufsern der Stadt wird durch zwei Brücken unterhalten. Beide liegen in dem Horizonte, und man gelangt zu ihnen durch das Thor 8. Da, wo sich die Brücken an die Escarpe lagern, liegen kleine kasemattirte Basteien *w.w.* von 30′ Durchmesser, die durch kleines Gewehr vertheidiget werden.

An der Contrescarpe befindet sich das Wachthaus *x*, welches von einer 12′ hohen krenelirten Mauer umgeben ist. Das Thor ist mit Fallgattern und dergleichen reichlich versehen.

Befestigung eines Vierecks.

§. 17. Die Befestigung eines Vierecks wendet Dürer bei der Fortificirung eines fürstlichen Schlosses an.

Jede Seite der äufsersten Umfangslinie des Vierecks beträgt 4300′. Das in der Mitte liegende Schlofs, nach der Angabe des römischen Baumeisters Vitruvius erbauet, erhält eine vierfache Verwallung und eben so viel hinter einander liegende Gräben. Die Profile sind noch stärker, als die der Zirkular-Befestigung, und wie in dieser werden die Gräben durch Caponnieren vertheidigt. Um die Nachtheile des todten Winkels möglichst zu verrin-

gern, werden die Ecken des Vierecks mit einer Linie von 600′ abgestumpft.

Zwischen der Verwallung und dem eigentlichen Schlosse befindet sich ein weiter Raum, welchen Dürer zur Anlage von Wohngebäuden benutzt wissen will. Er nimmt dabei auf alle möglichen Bedürfnisse der Besatzung Rücksicht, und verlangt, daſs jeder Einwohner mindestens auf ein Jahr verproviantirt sei.

Uebrigens bleibt Dürer bei Ausführung dieser Befestigung seinen früher entwickelten Grundsätzen im Allgemeinen getreu, und haben wir es daher nicht für nöthig erachtet, dieselbe hier weiter auszuführen.

Allgemeine Beurtheilung der Dürerschen Grundsätze.

§. 18. Dürer ward 1471 zu Nürnberg geboren, und starb da 1528.

Da er bei seinen fortificatorischen Arbeiten keinen Vorgänger hatte, dessen Maximen ihm als Leitfaden dienen konnten, oder der geeignet gewesen wäre, in ihm Ideen zu erwecken und anzugeben, so muſste es geschehen, daſs alle seine Ansichten das Gepräge der Eigenthümlichkeit erhielten.

Dürer schrieb für das Bedürfniſs seiner Zeit, und es ist nicht zu läugnen, daſs er alle damahls bekannten Hülfsmittel in Bewegung setzte, um seiner Befestigung die möglichste Vollkommenheit zu geben. Wenn man bedenkt, daſs er durch keine Kriegserfahrung gebildet war, noch Gelegenheit hatte, groſse fortificatorische Bauten zu führen, so muſs man die Vorstellungsgabe bewundern, mit welcher er sich den Krieg und seine Ereignisse zu vergegenwärtigen wuſste.

Bei seinen Angaben leitete ihn der Grundsatz, daſs man dem Belagerer auf jedem Punkte eine überlegene

Anzahl Geschütz entgegen stellen müsse, ein Grundsatz, der allen spätern fortificatorischen Speculationen zur Basis diente, und welcher in der Dürerschen Befestigung die vielfache Anwendung des Etagenfeuers erzeugte.

Die niedere Grabenvertheidigung, die, zu diesem Zwecke angewandten Caponnieren und detaschirte Mauern (Fausfsebraie), die Anordnung der Brefchbogen zur Vermehrung der Widerstandsfähigkeit der Mauern, so wie die Anlage der Kapellen und dos d'anes, alles Dinge, die durch spätere Ingenieure vervollkommt und bis in die neuesten Zeiten angewendet sind, müssen für seine Erfindung gelten.

Die Dürersche Zirkularbefestigung, nach welcher später Bilfinger, Franke, Steuber, Pirscher, Schneider, Cügnot und vorzüglich Montalembert befestigten, hat allen diesen Ingenieuren zum Muster gedient.

Durch den in dem Innern der Stadt liegenden Theil der Basteien bezweckt Dürer die innere Bestreichung und Vertheidigung der Festung. Diese Idee, welche zunächst wol den Zweck hatte, die Einwohner der Stadt im Zaum zu halten, ist später von Rimpler, Landsberg, Montalembert, Carnot und mehreren anderen erweitert und angewendet worden.

Wollte man aber die Dürersche Befestigung auf unsere Zeiten anwenden, so könnte diefs nur in der Ausführung einzelner Ideen geschehen, und selbst die würden grofsen Modificationen unterworfen sein.

Dürer's Kriegs-Baukunst führt den Titel:

„Etliche Unterricht zu Befestigung der Stett, Schlosse und Flecken. Nürnberg, 1527."

Da die veraltete Sprache schwer zu verstehen ist, so ward es neuerdings unter dem beibehaltenen Titel:

„Einiger Unterricht von der Befestigung der Schlöffer, Städte und Flecken, von Alb. Dürer, ins Neudeutsche übersetzt, Berlin, 1823",

herausgegeben.

Zweiter Abschnitt.

Italienische oder erste Periode der neuern Befestigungskunst.

(Am Ende des 15. und im Laufe des 16. Jahrhunderts.)

§. 19. Die Erfindung des Schiefspulvers und die Anwendung desselben auf die Geschützkunst hatte dem Angriff ein entschiedenes Uebergewicht über die Vertheidigung verschafft. Man gewann nach und nach die Ueberzeugung, dafs diefs bisher übliche Befestigungs-System des Mittel-Alters gegen ein neues, dem Gebrauch des Geschützes entsprechenderes, vertauscht werden müfste, falls das unterbrochene Gleichgewicht zwischen Angriff und Vertheidigung wieder hergestellt werden sollte.

Speculation und Erfahrung führten dem gemäfs zunächst den Grundsatz herbei: der Befestigung eine Gestalt zu geben, vermöge welcher jede ihrer Linien aufser dem eignen Frontalfeuer noch eine Seitenvertheidigung erhalte. Der Anwendung und Ausbildung dieses Grundsatzes verdankt die Kriegs-Baukunst die Erfindung der Bollwerke.

Erste Anwendung der Bollwerke.

§. 20. Es ist nicht mit Gewifsheit anzugeben, wer der eigentliche Erfinder der Basteien gewesen, noch an welcher Befestigung dieselben ihre erste Anwendung fanden.

Folard*) führt folgende Worte des Herrn Guillet, Biographen Mahomed's II., an:

„Ich glaube, dafs es Achmed Pascha ist, welcher, als er Otranto, eine Stadt in Apulien, im Jahre 1480 eingenommen, daselbst Werke nach seiner Art anlegen liefs, aber mit so vieler Kunst und Regeln, dafs sie lange Zeit nachher den Jacob Trivultio, einen berühmten italienischen Baumeister, dergestalt in Erstaunen setzten, dafs er sagte, dafs sie allen Ingenieuren der Christenheit zum Muster dienen sollten."

„Achmed Pascha liefs", setzt Folard hinzu, „in der That gute Bollwerke anlegen, wie man sie noch nicht gesehen hatte, die noch jetzt bestehen; ich glaube, dafs dieses der Ursprung unserer Baukunst ist, die heutigen Tages solche Vollkommenheit erreicht hat."

Nach Folard's Meinung gebührt also die Ehre der Erfindung dem türkischen Heerführer Achmed Pascha.

Andere, unter denen Aless. Vittorio Papacino d' Antoni in seiner *architettura militare, Torino,* 1759, (wovon eine französische Übersetzung 1797 in Halle erschien) bemerkenswerth ist, behaupten, dafs schon vor dem Jahre 1450 mehrere Festungen mit Bollwerken versehen gewesen.

Gewifs ist, dafs im Jahre 1461 auf Befehl des Herzogs Ludwig von Savoyen ein grofses Bollwerk an der Befestigung von Turin erbauet ward, und noch in neuester Zeit waren die Trümmer desselben im königlichen Schlofsgarten vorhanden.

Gewifs ist ferner, dafs der berühmte venetianische Kriegs-Baumeister Micheli san Micheli um das Jahr 1525 mehrere Bollwerke an der Befestigung von Verona aufführte.

---

*) Dessen Gesch. des Polybius, 3. Theil, pag. 2.

Ohne diese Untersuchung weiter fortzuführen, sind wir berechtigt, die Erfindung der Bollwerke mit dem Ende des 15. und dem Anfange des 16. Jahrhunderts fest zu stellen.

Dafs die Bastionär-Befestigung ihre erste allgemeine Anwendung in Italien fand, dazu mochten wol noch folgende Umstände mitwirken.

1) Die Kriege, welche die italienischen Staaten im 15. und 16. Jahrhundert, theils unter sich, theils mit Frankreich und Deutschland, führten, bestanden gröfstentheils in reifsenden Invasionen und Überfällen. Die Natur dieser Kriege mochte den Italienern den Werth einer guten Befestigungs-Methode fühlbar machen, und die nächste Veranlassung zu ihrer Entstehung und Allgemeinheit sein.

2) Die italienischen Staaten waren in jener Zeit die reichsten der Welt, sie konnten daher vor allen übrigen Nationen die ungeheuren Kosten der neu erstandenen Bastionär-Befestigung tragen.

Die Grundsätze nun, nach denen die Erbauung der damaligen Bollwerke vorgenommen ward, begreift man unter dem Namen der italienischen Befestigung, zu deren Charakteristik wir jetzt übergehen.

Construction der ersten Bollwerke.

§. 21. Tab. 2. Fig. 1. Die ersten Bollwerke waren stumpf und klein; ihre Flanken standen senkrecht auf einer langen Courtine, die mit ungewöhnlich grofsen Nebenflanken versehen war. Von der Bastionsflanke *ab* wurden 4° abgeschnitten, dieser Theil um 3° zurück gezogen und verdoppelt, wodurch man niedere und hohe Flanken erhielt. Die ersteren wurden überdiefs für zwei Geschütze kasemattirt.

Oft ward die Courtine so lang gemacht, dafs eine zweckmäfsige gegenseitige Vertheidigung der Bastione unmöglich war; alsdann pflegte man in der Mitte der

Courtine ein kleines flaches Bollwerk (*P*) anzuordnen, was die Defenslinien zweckmäfsig verkürzte, und von den Italienern *Piata-forma*, von den Deutschen Mittelbollwerk, genannt ward. Die grofsen Flanken dieses Mittelbollwerks stehen nur zum Theil senkrecht auf der Courtine, sind zurück gezogen und kasemattirt, die Verlängerung der Façen desselben fallen in den Courtinen-Winkel *a*, wie diefs aus der Zeichnung ersichtlich ist.

Der Hauptgraben wird 10°—14° breit; der bedeckte Weg ist durchaus einfach, und 2° breit; das Glaçis 6°.

Die Bekleidungsmauern gehen vom Fufse des Grabens bis zur Brustwehr, die Breschmauern sind 6′ dick, und haben eine zweckmäfsige Anlage.

P r o f i l e.

§. 22. Tab. 14. Die Linie *AB* stellt das Profil der Courtine dar.

Die innere Anlage des Walles ist revetirt, und mit Strebepfeilern versehen. In der 48′ hohen Stirnmauer befindet sich eine 5′ hohe Minen-Gallerie 1, deren Fufs mit der Grabensohle in einer Ebene liegt, und aus welcher die Minen-Äste gegen den Feind vorgetrieben werden. Diese Gallerie läuft ununterbrochen um den ganzen Hauptwall fort, und steht mit andern Souterrains in Verbindung. Die Strebepfeiler *a. a.* sind 8′ dick und 18′ von einander entfernt.

Die Linie *CD* zeigt die Beschaffenheit des Hauptgrabens des bedeckten Weges und des Glaçis. Der Hauptgraben ist 24′ tief, und der bedeckte Weg nicht zur Vertheidigung eingerichtet.

Die Linie *EF* giebt das Profil der niedern und hohen Flanke an. Die Brustwehr der erstern ist 12′ stark und ganz von Stein. Die 24′ weite Kasematte ist hinten offen, und ihr Fufs liegt 4′ über der Grabensohle.

Souterrains.

§. 23. Tab. 2. Um einen Begriff von der Art der Anordnung der Souterrains zu geben, haben wir in Fig. 1. einen Grundriſs derselben entworfen.

Durch den Gang 2 gelangt man in die erwähnte Minengallerie des Hauptwalles, aus dieser in den offenen Raum 3, welcher die niedere von der hohen Flanke trennt, und in die Kasematten 4. 4, in deren Stirnmauer die Scharten für zwei Geschütze ersichtlich sind. Eine andere Thür führt in den Gang 5. 5. 5, der die Flanken eines Bastions unterirdisch verbindet, und welcher durch den Gang 6. 6 in unmittelbarer Gemeinschaft mit dem Innern der Stadt steht. Der Raum 7 wird als Pulverkammer benutzt. Endlich gelangt man durch den Gang 5. 5, mittelst des Ausfallthors 8 in den Hauptgraben.

In eben der Art sind die Souterrains unter dem Mittelbollwerk angeordnet.

Verbesserung der Bollwerke.

§. 24. Tab. 2. Fig. 2. Das Mangelhafte obiger Befestigung sehr bald einsehend, schritt man zu folgenden wesentlichen Verbesserungen.

1) Die langen Courtinen wurden gänzlich vermieden, weil ihre Fehler durch die Anlage von Mittel-Bollwerken nur zum Theil aufgehoben werden konnten.

2) Man setzte die inneren Polygone *ab* zu 75° fest, und befestigte von innen nach auſsen.

3) Die Flanken und Halbkehlen der Bastione betrugen $\frac{1}{6}$ der inneren Polygone; erstere standen nach wie vor winkelrecht auf der Courtine.

4) Die Länge der Nebenflanken betrug im Sechseck $\frac{1}{4}$, im Siebeneck $\frac{1}{3}$, in allen übrigen Vielecken die Hälfte der Courtine.

Nach diesen veränderten Grundsätzen haben wir in Fig. 2. die Front eines bastionirten Sechsecks entworfen.

Die Flanke *ed* des Bastions zur Linken ist mit einem Drittheil ihrer ganzen Länge um 2° zurück gezogen. Die übrigen Drittheile bleiben stehen und werden aus dem Punkte *m* abgerundet. Diese Abrundung erhält den Namen Orillon oder Bollwerksohr, und kehrt häufig bei den spätern Befstigungs-Methoden wieder.

Anlage und Profile von Kavalieren und Aufsenwerken.

§. 25. Befanden sich in der Nähe einer Befestigung äufsere Terrain-Theile, die von dem Hauptwalle einer Befestigung nicht gehörig eingesehen werden konnten, so pflegten die Italiener zur Überhöhung derselben in einzelnen Bastionen Kavaliere anzuordnen.

Ein solches Bastion ist das in Fig. 2. zur Rechten liegende.

Um Raum für den Kavalier zu gewinnen, ist in demselben die verdoppelte Flanke nicht zurück gezogen.

Die Verkürzung der Courtine und die Verlängerung der Flanken verursachte, dafs sich der Angriff, von der Courtine an gegen die Façen des Bollwerks wandte. Um nun dem Feinde die Annäherung, so wie das Logement auf der Contrescarpe, zu erschweren, erfanden die Italiener die Waffenplätze und das Ravelin (Rivellino), was anfänglich sehr klein war, und dessen Wallgang von dem des Hauptwalles um einige Fufs überhöhet ward.

Tab. 14. Die Linie *IK* stellt das Profil des Kavaliers dar, dessen Inneres mit Gewölben versehen ist, und als Magazin zur Aufbewahrung verschiedener Bedürfnisse gilt. Sein Wallgang liegt 20′—40′ höher, als der des Bastions, je nachdem das vorliegende Terrain mehr oder weniger überhöht werden sollte.

Die Linie *GH* zeigt die Beschaffenheit des Ravelins und des vorliegenden Grabens.

Beurtheilung der italienischen Befestigung.

§. 26. 1) Die Beschaffenheit des Ravelins entspricht nicht seinem Zwecke. Es ist zu klein, um dem Angriffe des Feindes auf die Façen des Bastions wesentliche Schwierigkeiten entgegen zu setzen.

2) Die Bastione sind im Ganzen genommen zu klein, und ihre Kehlen zu enge.

3) Die senkrechte Stellung der Flanke auf der Courtine ist fehlerhaft, weil dadurch die gegen über liegende Bastions-Façe nur mangelhaft bestrichen wird. Ferner verengt der zurück gezogene Theil der Flanke die Kehle und erschwert dadurch die Communication.

4) Die Gräben sind zu tief, der Aufwand an Mauerwerk ist zu grofs und an einigen Theilen ganz überflüssig.

Trotz diesen Mängeln behalten die Italiener immer das Verdienst der ersten Anwendung und Behandlung der Bastionär Befestigung; einer Befestigung, die man im Laufe von drei Jahrhunderten jeder andern vorzog.

Bemerkung.

§. 27. Das bis dahin über italienische Befestigung gesagte mufs als kein zusammen hängendes System, sondern nur als ein Auszug aus den Werken italienischer Kriegs-Baumeister, angesehen werden. Die Anzahl derselben ist sehr grofs, und man würde in ein Labyrinth gröfsten Theils veralteter Ideen gerathen, wollte man in die Einzelnheiten der verschiedenen Schriftsteller eingehen.

Wir haben uns daher begnügt, nur diejenigen Theile dieser Befestigung kennen zu lernen, welche wirklich angewendet, von Holländern, Spaniern, Franzosen und Deutschen nachgeahmt, und die sich noch jetzt an den Befestigungen von Verona, Mailand, Padua, Turin, Wien, Philippeville, Antwerpen, Raab und m. a. vorfinden.

Die italienische Fortification ging in fast unveränderter Gestalt nach Spanien über *), und fand dort eine ausgebreitete Anwendung, daher man sie auch wol die alte spanische zu nennen pflegt.

Unter den italienischen Kriegs-Baumeistern führen wir nur an: Tartaglia und Marchi.

Jener ist merkwürdig, weil er in Italien der Erste war, der über Kriegs-Baukunst schrieb. Sein Werk führt den Titel:

„*Quesiti e inventioni diverse.* 1546".

Marchi schrieb:

„*Della architettura militare libri. Brescia* 1599".

Die Reichhaltigkeit seiner Ideen weisen ihm den ausgezeichnetsten Platz unter den italienischen Kriegs-Baumeistern an. Wir finden schon in seinen Schriften fast alle Haupt- und Aufsenwerke, die später hin von Pagan und Vauban angewendet und nicht selten für die Erfindungen dieser Ingenieure ausgegeben werden.

---

*) Bei den Spaniern fielen die Nebenflanken und Kavaliere der Italiener weg.

Dritter Abschnitt.

Niederländische oder zweite Periode der neuern Befestigungskunst.

(Am Ende des 16. und im Laufe des 17. Jahrhunderts.)

Entstehung und Charakter der niederländischen Befestigung.

§. 28. Der niederländische Freiheitskrieg gab die unmittelbare Veranlassung zur Entstehung dieser Befestigungs-Methode.

Durch die Natur jenes Krieges auf eine fortdauernde Defensive angewiesen, bedurften die Holländer gut befestigter Plätze, doch fehlte es ihnen an Geld und Zeit, um nach den Grundsätzen der italienischen Kriegsbaukunst, deren Principien man bis dahin zu befolgen gewohnt war, Festungen zu bauen.

Die Beschaffenheit des Landes, der Enthusiasmus seiner nach Freiheit ringenden Bewohner, so wie das leitende Genie der Anführer erzeugten dem gemäfs eine Befestigung, die mehr das Resultat aufserordentlicher Umstände, als die Speculation eines einzelnen Kopfes, gewesen ist.

Die Art und Weise läfst sich daher füglich mit der der neuern französischen Taktik vergleichen, und so wie sich in Frankreich ein Carnot fand, der die Grundsätze der neuen Gefechtslehre zuerst in ein System zusammen

faſste und aussprach, so geschah dieſs in der niederländischen Befestigung durch die Ingenieure Freitag und Melderer. Beide sind aber eben so wenig die Erfinder derselben, wie Carnot der Erfinder der französischen Taktik.

Das Eigenthümliche der niederländischen Befestigung besteht nun in Folgendem.

1) Die Bekleidung der Wälle durch Mauerwerk fällt ganz weg, man begnügt sich, die Böschungen sämmtlicher Werke von Rasen und Faschinen aufzuführen, was dem Ganzen einen passageren Charakter giebt, und im grellen Gegensatze zur italienischen Befestigung steht.

2) Die Wälle sind sehr niedrig, die Gräben flach und naſs.

3) Die Beschaffenheit und Anwendung der Auſsenwerke ist mannigfaltiger, und die Benutzung der Lokalverhältnisse umsichtiger, als bei den Italienern.

4) Die niedere Grabenvertheidigung wird durch die Anlage eines Unterwalles (Nederwall, Faussebraye, anfänglich Falsa braga) erlangt.

Da Freitag und Melderer von einerlei Grundsätzen ausgehen, und in ihren Angaben fast über einstimmend sind, so wird es hinreichend seyn, wenn wir uns begnügen, die Freitag'sche Manier zu beschreiben.

I. Freitag's Manier.

§. 29. Tab. 3. Freitag geht von folgenden Grundsätzen aus.

1) Die beständige Vertheidigungslinie darf nie gröſser seyn, als die Wirksamkeit des kleinen Gewehrs beträgt, also 60°—70°.

2) Der Bollwerks-Winkel beträgt $\frac{2}{3}$ des Polygonal-Winkels, doch darf derselbe nie gröſser werden, als 90°,

weil sonst die Nebenflanke *pq* zu klein wird, oder wol gar ganz wegfällt.

Er proportionirt die Länge seiner Façen, Flanken und Courtinen zu der Anzahl der Seiten des zu befestigenden Vielseits; je mehr Seiten also da sind, desto gröfser sollen jene Linien ausfallen.

Er proportionirt ferner ebenfalls die Dicke seiner Wälle und Brustwehren zu der Anzahl der Seiten, eine Mafsregel, die nur in grofser Einschränkung Anwendung finden dürfte, denn diesem Verhältniffe zu Folge soll z. B. bei einem Viereck die Brustwehrstärke des Hauptwalles nur 7′ betragen, was allen Regeln zuwiderläuft.

Da Freitag sich übrigens als denkender Kopf zeigt, so mufs man annehmen, dafs er eigentlich wol nur die Idee haben mochte, Profile von verschiedener Beschaffenheit aufzustellen, um dadurch die Anwendung seiner Befestigung mannigfaltiger zu machen.

Freitag befestigt von innen nach aufsen, und zwar nach Grofs- und Klein-Royal. Im ersten Falle erhält die äufsere Polygone 80°, im letzten 60°.

Zur Erläuterung seiner Befestigung haben wir als Beispiel das Sechseck gewählt, und solches nach der Tabelle angefertigt, welche Freitag für das Vielseit in Grofs-Royal entworfen hat.

Construction.

§. 30. Tab. 3. Man schlage mit dem Radius von 62°3′8″, und trage in demselben die innere Polygone $ab =$ 62°.3′ 8″ an; trage auf die verlängerte Kapitale von a nach c 18°7′1″, ferner für die Halbkehle des Bastions von a nach d 13°1′9″, errichte in d den Perpendikel $de =$ 8°, so ist ce die Façe, ed die Flanke und dr die halbe Courtine des Bastions.

Von dieser Linie auswärts werden die Dimensionen für die Faussebraye getragen, die in den Profilen (Tab. 14) ersichtlich sind. Die Berme der Faussebraye wird durch die Linie fg begrenzt. Der Hauptgraben ist 10° breit,

und seine Contrescarpe *hi* parallel mit der Bastionsfaçe *ce*.

Um den halben Mond (Contregarde) zu bestimmen, trage man auf die verlängerte Kapitale von *h* nach *k* $\frac{3}{4}$ der Façe *ce*, ziehe *ki*, trage ferner von *f* nach *l* $3\frac{1}{2}°$, errichte den Perpendikel *lm*, so ist *nm* die Flanke und *km* die Façe des halben Mondes.

Die Kapitale *io* des Ravelins beträgt gleichfalls $\frac{3}{4}$ der Façe *ce*. Die Ravelinsfaçe *os* wird auf den Schulterpunkt *e* allignirt. Das Ravelin und der halbe Mond erhalten eine 3′—5′ breite Berme und einen 5° breiten Graben. Der bedeckte Weg ist 18′ breit, und das Glaçis erhält 5°—7° Anlage.

Die Communicationen der Haupt- mit den Aufsenwerken wird durch Prahme und andere Fahrzeuge erhalten.

Die Poternen 1. 1, und 2. 2 führen durch den Hauptwall zur Faussebraye.

Revêtement kommt gar nicht vor.

In eben dem Sinne hat Freitag Tabellen für alle Vielseite, bis zum Zwölfeck, entworfen, und läfst sich das Wesentliche derselben in folgende allgemeine Annahmen zusammen fassen.

Nimmt man nämlich die Façen zu 24°, die Courtinen zu 36° und die Flanken zu 12° an, und bringt diese Masse mit einigen Modificationen bei allen Vielseiten in Anwendung, so wird man im Allgemeinen dem Geiste der Freitagschen Befestigung Genüge leisten.

Profile.

§. 31. Tab. 14. In den Profilen haben wir einige Abweichungen von jenen Tabellen für nothwendig erachtet, weil die in denselben enthaltenen Bestimmungen über die Dicke der Wälle und Brustwehren zweckwidrig sind, und den Anfänger zu falschen Ansichten verleiten können.

Die Linie *AB* giebt die Beschaffenheit des Hauptwalles und Hauptgrabens an, die Linie *CD* stellt das Profil des Ravelins und des Glaçis dar. Ersteres ist von gleicher Beschaffenheit mit dem des halben Mondes.

Beurtheilung.

§. 32. Wenn man die Umstände berücksichtigt, unter denen die niederländische Befestigung entstand, so mufs man den Scharfsinn und die Umsicht bewundern, mit welcher die Holländer die natürliche Beschaffenheit ihres Landes und die daraus entspringenden Hülfsmittel zu benutzen verstanden.

Der glänzendste Erfolg rechtfertigte anfänglich ihre Maximen, und verursachte, dafs bei vielen andern Nationen die Grundsätze niederländischer Befestigung in Theorie und Praxis nachgeahmt wurden. Wenn auch einige Kriegs-Baumeister aufstanden, um die Schwächen dieser Befestigung darzuthun, so wurden sie doch bald durch ihre Gegner zum Schweigen gebracht, die sich auf den geleisteten aufserordentlichen Widerstand der niederländischen Festungen beriefen.

Als aber später Ludwig XIV. den Holländern eine Festung nach der andern wegnahm, so lernte man nach und nach einsehen, dafs die in dem niederländischen Freiheitskriege bewiesene Widerstandsfähigkeit der Plätze weniger aus der zweckmäfsigen Anordnung und Beschaffenheit ihrer Werke, als vielmehr aus dem Enthusiasmus ihrer Vertheidiger hervor gegangen war, und man verliefs eben so schnell die Grundsätze niederländischer Befestigung, als man früher bereit gewesen war, ihnen zu huldigen.

Zu ihren wesentlichen Vortheilen ist Folgendes zu zählen.

1) Der geringe Kosten-Aufwand und die kurze Zeit, die zu ihrer Erbauung erforderlich ist.

2) Die verkürzte Defenslinie und die daraus entspringende Anwendung des kleinen Gewehrs zur förmlichen Bestreichung der Werke.

Die überwiegenden Nachtheile sind aber folgende.

1) Die nassen Gräben, die unstreitig das wirksamste Vertheidigungs-Mittel ausmachen, verlieren im Winter, da sie zufrieren, alle Bedeutsamkeit. Die geringe Tiefe derselben macht ferner ein Terrain nothwendig, dessen Wasserspiegel nicht über 4—7′ tief liegt, woraus die einseitige Anwendung dieser Befestigung hervor geht.

2) Die fortlaufende, von dem Hauptwalle nicht gesonderte, Faussebraye ist gefährlich, weil sie das Ersteigen des erstern sehr erleichtert.

3) Die grofse Nebenflanke *pq* benimmt der Flanke *ed* fast alle Einsicht in den Hauptgraben.

4) Die Halbmonde lassen ferner die Bastionsfaçen unbedeckt, die senkrechte Stellung der Flanken auf der Courtine ist fehlerhaft (§. 26. 3.), das Ravelin ist zu klein, und das Glacis von zu geringer Anlage.

Freitag schrieb:
„*Architectura militaris nova et aucta*", Leyden 1630; neu aufgelegt eben da in den Jahren 1631, 1635 und 1642. Ins Französische übersetzt und zu Paris erschienen 1668. Davon eine neue Auflage zu Leyden 1737. Ins Deutsche übersetzt unter dem Titel: „Neue und vermehrte Fortification, Amsterdam 1665".

II. Coehorn's Manieren.

§. 33. Ungefähr ein halbes Jahrhundert nach Freitag trat in der niederländischen Befestigung der berühmte Coehorn auf, den vielseitige Bildung durch Wissenschaft und Erfahrung zum glücklichen Nebenbuhler des gefeierten Vauban machte.

Coehorn befolgte die Grundsätze seines Vorgängers Freitag nur in so fern, als auch er seine Befestigungsart auf die Natur seines Landes basirte. Seine spezielleren Anordnungen sind aber von seines Vorgängers Manier durchaus verschieden, und als so wesentliche Verbesserungen anerkannt, dafs sie in der Geschichte des Fortschreitens der niederländischen Kriegs-Baukunst einen neuen Abschnitt begründen, so dafs man seine Befestigung auch wol die Neu-Holländische zu nennen pflegt, im Gegensatz der Freitagschen oder Alt-Holländischen.

Coehorn geht von folgenden allgemeinen Grundsätzen aus:

1) Jedes Polygon verlangt seine eigene Befestigungs-Art, so wohl im Grundrifse, als im Profil.

2) Die Flanken müssen fast senkrecht auf der Defenslinie stehen, und durch Aufsenwerke zweckmäfsig gedeckt seyn, letztere aber eine solche Lage haben, dafs der Verlust des einen nicht nachtheilig auf die andere wirke.

3) Da die Vertheidigung hauptsächlich von den Flanken abhängt, so ist es besser, grofse Flanken, als grofse Façen, zu haben, in so fern nämlich die Bollwerks-Winkel und die Kehlen dadurch nicht beeinträchtigt werden.

Coehorn hat überhaupt drei Manieren angegeben, deren jede für einen andern Wasser-Horizont berechnet ist. Das Wesen seiner Grundsätze spricht sich aber am bündigsten in der ersten Manier aus, zu deren Charakteristik wir jetzt übergehen.

Construction der ersten Coehornschen Manier.

§. 34. Tab. 4. Als Beispiel für diese Manier ist das Sechseck gewählt.

Der Wasserhorizont liegt 4′ tief. Die äufsere Polygonseite *ab* ist nach Umständen 120°, 100° oder 90°.

Zur Construction braucht man nur die Länge des Halbmessers und der Bastionsfaçen. Da aber diese Dimensionen in den verschiedenen Vielseiten verschieden sind, so haben wir dieselben für alle Vielseite vom Fünf- bis zum Zwölfeck berechnet, wobei die äufsere Polygone zu 100° angenommen ist *).

Anzahl der Seiten	Gröfse des Halbmessers		Länge der Façen	
	Ruth.	Fufs	Ruth.	Fufs
Im Fünfseit	85	—	29	—
Im Sechsseit	100	—	30	3
Im Siebenseit	115	3	30	8
Im Achtseit	130	8	31	3
Im Neunseit	146	3	31	8
Im Zehnseit	161	8	32	—
Im Elfseit	177	6	32	5
Im Zwölfseit	193	3	32	9

Man schlage also mit einem Radius von 100 Ruthen einen Kreis und trage in denselben, die äufsere Polygonseite *ab* = 100° ein, theile *ab* in *c* in zwei gleiche Theile und errichte den Perpendikel *cd* nach dem Verhältniffe *ab* : *cd* = 120 : 25 d. i. hier *cd* = $20\frac{5}{6}$°. (Siehe Struensee's Kriegs-Baukunst.)

---

*) Siehe Sturm's und Struensee's Kriegsbaukunst.

Ziehe ferner die Vertheidigungslinie *ado* und *bde* = $\frac{7}{10}$ *ab* d. i. in diesem Fall *ao* = *be* = 70°.

Von *a* nach *g* setze man die Länge der Façe zu 30° 3′ ab (laut Tabelle), so ist *ag* die Façe, *ge* die Flanke und *eh* die halbe Courtine.

Zwei Fünftel der Flanke werden zur Anlage des Bollwerks-Ohrs *gk* genommen. Mit *ke* bestimme man aus *k* und *e* den Punkt *l*, und beschreibe aus letzterm die niedere gekrümmte Flanke *ke*.

Die Brisüre *em* ist die verlängerte Vertheidigungs-Linie, und 7° lang. Die äufsere Brisüre *ki* wird aus der Bastionspünte *b* gezogen, alsdann die hohe Flanke *im* aus *l* beschrieben, und die hohe Façe *in* parallel mit der niedern Façe *ag* gezogen. Bei dem Bollwerks-Ohr ist *pg* senkrecht auf *ag*, *pk* parallel mit *ag* und die Abrundung *rs* aus dem Punkte *p* beschrieben. Ferner ist *gr* = *gp* = *pk* = 4°9′.

Vor der niedern Flanke kommt ein 3° breiter nasser Graben *u. u*, und hinter dem Bollwerks-Ohr ein eben so breiter nasser Graben *t*.

Die Grabenschere ist in der Richtung der Defenslinie erbaut, ihre Flanken stehen senkrecht auf der nach aufsen gebrochenen Courtine. Der nasse Hauptgraben ist 12° breit und läuft parallel mit den Façen.

Die Kehle *vx* des innern Ravelins ist 12°, die Façe *xz* 20° lang. Die Façe *wy* des äufsern Ravelins ist von der innern 10°—12° entfernt, und läuft mit ihr parallel. Das äufsere Ravelin erhält einen 9° breiten nassen Graben.

Die Contregarde *aa. aa* erhält 4° Anlage und einen 7° breiten nassen Graben. Der bedeckte Weg ist 6° breit.

Die Kehle *bb. cc* der Waffenplätze ist 12°, ihre Façen *bb. dd* aber sind 14° lang. Die Kehle *cc. ee* der gemauerten Redouten ist 5° breit, und ihre Façe *ee. ff* läuft parallel mit der des Waffenplatzes, welcher mit Traversen abgeschlossen ist.

Das Glaçis endlich erhält 12°—16° Anlage.

Profile.

§. 35. Tab. 14. Die Linie *ABC* zeigt uns die Beschaffenheit der hohen und niedern Façe des Hauptgrabens, der Contregarde, des bedeckten Weges und des Glaçis.

Die Bekleidungsmauern ruhen sämmtlich auf einem Pfahlroste; die des Hauptwalles hat 5—6 Fuſs Stärke, ist mit Strebepfeilern versehen, und steigt ungefähr 10′ über den Horizont auf.

Coehorn unterscheidet trockne und nasse Gräben. Erstere sind bis auf den Wasserhorizont ausgehoben, letztere haben eine Tiefe von 9′—13′, und ihre Sohle erhebt sich an der Contrescarpe. (Siehe Tab. 14. Prof. *AB* des Hauptgrabens.) Der trockene Graben, welcher die hohe Façe von der niedern trennt, wird durch eine Reihe Pallisaden in zwei Abschnitte getheilt. Die niedern Facen und die Contregarden haben keinen Wallgang, sondern sind bloſs mit einigen Auftritten zur Aufstellung von Infanterie versehen. An der innern Seite der niedern Façe liegt eine kasemattirte Gallerie von 8′ Höhe und Breite, in welcher kleines Gewehr zur Bestreichung des trocknen Grabens aufgestellt wird. Der bedeckte Weg liegt 4′ unter dem Horizont, also in einer Ebene mit den Sohlen der trocknen Gräben. Alle diese Werke haben ein ihrem Zweck entsprechendes Commandement.

Die Linie *FGH* giebt uns die Beschaffenheit der hohen und niedern Flanke und der Grabenschere an. Ein trockner Graben trennt die hohe von der niedern Flanke; letztere ist nur für die Vertheidigung mit kleinem Gewehr eingerichtet, und wird durch einen nassen Graben von der vorliegenden Grabenschere getrennt.

Aus dem Profil *IK* ist endlich die Beschaffenheit des äuſsern und innern Ravelins ersichtlich.

Besondere Einrichtungen.

§. 36. Tab. 4. 1) Damit der Feind von der niedern Flanke nicht auf die Brisüre des Hauptwalles steige, ist erstere bei *ff* abgeschnitten.

2) An der ausgerundeten Kehle des innern Ravelins liegt eine gemauerte Flesche, die aus einer krenelirten Mauer besteht, und welche der Besatzung des Ravelins als letzter Zufluchtsort dienen soll. Gleiche Beschaffenheit haben die gemauerten Redouten in den Waffenplätzen. Hinter ihre krenelirten Mauern soll sich die Besatzung des bedeckten Weges zurück ziehen, wenn der Feind es wagen sollte, einen allgemeinen Sturm auf denselben zu unternehmen.

3) Um die Gemeinschaft des innern Ravelins mit dem äufsern sicher zu stellen, und dem trocknen Ravelinsgraben eine zweckmäfsige Vertheidigung zu verschaffen, sind in dem letztern drei Caponnieren angeordnet, wovon zwei auf den Flügeln und eine andere in der Richtung der Kapitale liegt.

Gleichen Zweck haben die Caponnieren im trockenen Graben vor der hohen Façe. Der Fufs aller dieser Caponnieren liegt in einer Ebene mit dem Wasserhorizont. Die Seitenmauern derselben sind $1\frac{1}{2}$ Fufs dick und mit Schiefsscharten für kleines Gewehr versehen. Ihre obere Bedeckung besteht aus Balken und Erde.

Die Profil-Beschaffenheit der Caponnieren in den Kapitalen ist in Tab. 14, Fig. 2, ersichtlich; Fig. 3 giebt das Profil der Caponnieren auf den Flügeln des Ravelins an.

4) Um das Couronnement des bedeckten Weges dem Feinde zu erschweren, liegt in dem ausspringenden Winkel des Waffenplatzes eine kasemattirte Gallerie, in welcher kleines Gewehr aufgestellt wird.

5) Um die niedern Façen des Hauptwerks, die Façen des Ravelins und der Grabenschere gegen die Enfilade zu sichern, sind diese Werke vom ausspringenden Winkel

an, auf mehrere Ruthen mit einem 4′ hohen Bonnet versehen. Die Façe der so bonnettirten Grabenschere ist in Tab. 14, Fig. 1, ersichtlich.

6) Die Redouten in den Waffenplätzen sind durch Traversen und Pallisaden gegen den Anlauf des Feindes sicher gestellt.

7) Die Beschaffenheit der Bollwerks-Ohren (Orillon oder Tour de pierre) verdient eine ganz besondere Aufmerksamkeit.

Wir betrachten zuvörderst den Grundrifs derselben.

Tab. 4. Die Mauern an den beiden äufsern Seiten des Thurms sind ungefähr 8′—10′ stark. Ihre 14′ langen Strebepfeiler sind am Schweife mit einer Mauer verbunden, die nach einer gegen den Wall zu konvexen Linie aufgeführt ist. (Diese Mauer ist in dem Profil Tab. 14, Fig. 4, mit *a* bezeichnet, die Stroben also von *f* bis *a*, d. i., 14′ lang.)

Vier Fufs unter dem Horizonte werden die Strebepfeiler von 14′ auf 22′ verlängert, und durch drei konvexe Mauern verbunden, wie in dem Grundriffe ersichtlich. (In Tab. 14, Fig. 4, sind diese Mauern mit *b*, *c*, *d* bezeichnet, die Stroben von *g* bis *b*, d. i., 22′ lang.)

Der übrige Theil des Thurmes wird in drei Gewölbe getheilt, aus deren mittlerem eine Wendeltreppe auf die Plattform führt, die nach aufsen mit einer 20′, nach innen aber nur mit einer 12′ starken Brustwehr versehen ist.

Alle Fundamente des Thurmes ruhen auf Pfahlwerk, wie aus Tab. 14, Fig. 4, ersichtlich ist. Die konvex aufgeführten Mauern sind als stehende Gewölbe zu betrachten, die den Druck der Erde horizontal empfangen.

Gundrifs des Mauerwerks und der unterirdischen Communicationen.

§. 37. Tab. 4. Die Poterne 1 führt durch den Hauptwall nach der Grabenschere. Die Poterne 2 führt in die Kasematte 3, welche mit vier Kanonen den trocknen Graben zwischen der hohen und niedern Flanke bestreicht

Aus dem Graben gelangt man in die Kasematte 4 des steinernen Thurms. Diese Kasematte bestreicht gemeinschaftlich mit der krenelirten Mauer bei 5 den trocknen Graben vor der Bastionsfaçe durch fünf Kanonen. Vor der Mauer und der Kasematte liegt eine Cünette. Zwei Zugbrücken über denselben, nebst zwei Thüren (in der Mauer 5) erhalten die Communication mit dem trocknen Graben vor der Bastionsfaçe.

Der nasse Graben vor der niedern Flanke dient den Fahrzeugen, welche die Gemeinschaft der Werke herstellen, als Hafen, und man gelangt in denselben durch die bei 6 überwölbte Grabenschere. Eine andere Poterne 7 führt in die Caponnieren des trocknen Grabens, und von da in die kasemattirte Gallerie unter der niedern Bollwerksfaçe. Im Ravelin führt der gewölbte Durchgang 8 in die Caponnieren der Kapitale; ein anderer 9 geht quer durch das innere Ravelin, und ein dritter 10 bildet einen gedeckten Umgang um die hier liegende Caponniere herum. Die Thüren 11 führen in die kasemattirte Gallerie des Glaçis.

Die zweite und dritte Coehorn'sche Manier.

§. 38. Bei Anlage der zweiten und dritten Manier hat Coehorn im Allgemeinen die Grundsätze der ersten befolgt, und wir beschränken uns daher bei Angabe dieser Manieren auf folgende Skizze.

Zweite Manier. Sie ist auf ein Siebeneck angewendet, und setzt voraus, daſs der Wasserspiegel 3′ unter dem Horizont liege. Das Hauptwerk hat gleiche Beschaffenheit mit dem in der ersten, doch sind die Flanken zweckmäſsiger angeordnet. Die hornwerkartig gestaltete Grabenschere schlieſst sich an die Façen des Hauptwerks,

welches mit einem trocknen Graben umgeben ist. Letzterer wird durch eine Enveloppe gedeckt, unter der eine Gallerie liegt, die den Feind in den Rücken nimmt. Das grofs angetragene Ravelin hat zurück gezogene, einwärts gekrümmte, Flanken, welche sich an die Enveloppe anschliefsen. Die Kehle des Ravelins wird durch ein Reduit verstärkt.

Jenseits des Hauptgrabens umgiebt eine zusammen hängende Contregarde, deren einspringende Winkel lünettenartig gestaltet sind, die ganze Befestigung. Die Contregarde und der bedeckte Weg sind durch gemauerte Fleschen und Traversen gedeckt.

Dritte Manier. Sie ist auf ein Achteck angewendet, und setzt einen Wafferfpiegel von 5′ Tiefe voraus. Das Hauptwerk hat gleiche Beschaffenheit mit dem der ersten und zweiten Manier.

Vor der Mitte der Courtine liegen detaschirte Bollwerke mit Orillons, die eigentlich als die Ravelins des Hauptwerkes angesehen werden müssen; dagegen liegen hier die eigentlichen Ravelins vor der Bollwerksfpitze. Die Waffenplätze sind sehr grofs, uud haben, so wie der bedeckte Weg, gemauerte Redouten, Gallerien Traversen etc., gerade wie in den andern beiden Manieren.

Beurtheilung.

§. 39. Seit Freitag war die Befestigung in Frankreich, Italien und Deutschland, durch neue Systeme und Ideen vielfältig berreichert worden, von denen Coehorn unterrichtet war, und die er, unbeschadet seiner Eigenthümlichkeit, mit Umsicht zu benutzen wufste. Das Talent dieses aufserordentlichen Mannes steht dem seines grofsen Nebenbuhlers Vauban keinesweges nach, um so viel weniger, als Coehorn nicht im Besitze so ausgebreiteter Hülfsmittel war.

Bei Beurtheilung seiner Befestigung sind zuvörderst folgende Vorzüge bemerkenswerth.

1) Der Hauptwall ist von grofser Widerstandsfähigkeit. Der Hauptgraben wird durch drei über einander gelegte Flanken vertheidigt, wovon die beiden untersten durch das Orillon, der Enfilade entzogen sind. Die senkrechte Stellung der Flanken auf der Defenslinie ist im höchsten Grade zweckmäfsig: Coehorn entlehnte sie aus der deutschen Befestigung des berühmten Speckle Will der Feind jene dreifache Flanke zerstören (die Flanke der Grabenschere ist nämlich als dritte Feuer-Etage anzusehen), so mufs er seine Batterien auf der Contregarde bauen; aber hier findet er weder Erde, noch Raum, und ist gleichzeitig von dem Feuer der zunächst liegenden Bastione heftig bestrichen.

Gesetzt aber, es gelänge dem Feinde, Trotz dem dreifachen Etagen-Feuer der Flanken, einen Damm quer durch den Hauptgraben zu führen, und die Façe des niedern Bollwerks zu ersteigen, wie fände er auf dieser Raum, sich zu logiren, und wie würde er über den 8° breiten trocknen Graben gelangen? Wollte er es wagen, durch denselben eine Sappe zu führen, so findet er keine Erde, und ist dabei dem mörderischen Feuer der Caponnieren und Gallerien der niedern Façe ausgesetzt. Die Anwendung der Minen in einem Terrain, wo nach dem ersten Spatenstiche Wasser kommt, hat endlich unüberwindliche Schwierigkeiten.

2) Das Ravelin in seiner Verdoppelung ist ebenfalls ganz vorzüglich. Gelingt es dem Feinde auch, das äufsere Ravelin zu nehmen, so findet er weder Erde, noch Raum, um sich in demselben fest zu setzen, und das Hinabsteigen in den vorliegenden trocknen Graben wird durch das mörderische Feuer der Caponnieren unmöglich gemacht. Gelingt es ihm endlich, letztere durch Wurffeuer zu vernichten, und das innere Ravelin zu nehmen, so zieht sich die Besatzung in das gemauerte Reduit zurück. Bevor diefs durch Kanonenfeuer zerstört wird, hat die Besat-

zung Zeit gewonnen, auf Fahrzeugen ihren Rückzug nach der Grabenschere anzutreten.

3) Der bedeckte Weg giebt dem Feinde keine Erde für sein Logement, auch wird derselbe Mühe haben, die Besatzung aus den Gallerien des Glaçis und der gemauerten Redouten zu vertreiben.

4) Die Contregarden und die niedern Bastionsfaçen haben keine eigentlichen Wallgänge, weſshalb die Festungs-Mannschaft dort auch keine Geschütze aufstellen kann, wodurch ihre Vertheidigungsfähigkeit unstreitig um ein Bedeutendes geschwächt wird. Dafür ist aber auch dem Feinde alle Gelegenheit benommen, sich in diesen Werken zu logiren, die gewiſs in allen den Fällen auf Vortheil angewendet werden dürften, wo hinreichender Raum die Anlage mehrerer Enveloppen vor einander gestattet.

Die Nachtheile der Coehorn'schen Befestigung sind aber in Folgendem enthalten.

1) Der steinerne Thurm würde ungleich mehr leisten, wenn er auf allen Seiten mit Defensiv-Kasematten versehen wäre, statt daſs er jetzt nur einen todten Widerstand leistet.

2) Sämmtliche, zur Vertheidigung eingerichtete, unterirdische Räume sind höchst unvollkommen mit Rauchabzügen versehen.

3) Die Defenslinien sind zu lang, als daſs das kleine Gewehr gehörig wirken könnte, denn die Entfernung von der Brustwehr-Krete der mittlern Flanke (die doch nur für kleines Gewehr bestimmt ist) bis zu den Auftritten der gegen über liegenden Contregarde beträgt circa 500 Schritte.

4) Die Bedeckung der Caponnieren leistet dem Wurfgeschütze fast gar keinen Widerstand.

§. 40. Coehorn hatte im Grunde nur wenig Gelegenheit, zu bauen, und nie war er in der Lage, eine Festung von Grund aus neu aufzuführen. Daher finden wir von seinen Manieren auch nur Bruchstücke an den

Befestiguugen von Mannheim, Bergen op Zoom, Breda, Nymwegen u. a. m.

Minno, Baron von Coehorn, war General-Lieutenant und Inspecteur der Artillerie und Fortification der Republik Holland.

Seinen Ruf gründete er durch die Schrift: „*Nieuwe Vestingbouw*, Leenwarden, 1685,“ welche ins Französische übersetzt unter dem Titel erschien: „*Nouvelle Fortification par feu Minno, Baron de Coehorn, traduit du Flamand en français.* La Haye, 1706,“ auch eine deutsche Uebersetzung erschien unter dem Titel: „Neuer Festungsbau, oder das französische Sechseck auf dreierlei Art zu befestigen, Wesel, 1709,“ wovon im Haag 1741 eine neue durch Goulon's Memoiren vermehrte Auflage heraus kam.

III. Landsberg's Tenaillen-System.

§. 41. Die ersten Versuche, mit Tenaillen zu befestigen, finden sich schon bei Tartaglia und Marchi, und zwar bei letzteren in einem ziemlich ausgebildeten Grade. Ein deutscher Kriegs-Baumeister, Namens Rimpler, erfafste die Idee der Zangenwerke mit vielem Glücke, und seine Befestigung, die so zu sagen aus bastionirten Tenaillen besteht, begründet den Uebergang aus dem Bastionär- in das Tenaillen-System *). Durch die Ideen eines Marchi, Spekel und Rimpler dazu angeregt, zum Theil durch sie geleitet, bildete Landsberg seine Grundsätze aus und erschuf das eigentliche Tenaillen-Sy-

*) Rimpler's Grundsätze werden später in der deutschen Kriegs-Baukunst besonders abgehandelt werden.

stem als dessen Erfinder er, Trotz seinen Vorgängern, angesehen werden mufs.

Landsberg verwirft die Anwendung der Bollwerke aus folgenden Gründen.

Die Flanke ist in der Bastionär-Befestigung der wichtigste Theil, weil durch sie die beiden andern Linien, d. h., die Façe und Courtine, ihre Vertheidigung erhalten, und demnach fällt die Flanke unter diesen drei Linien am kürzesten aus. Will der Feind in einer Bastionsfaçe Bresche legen, so demontirt er zuvörderst die Flanke, welche jene Façe beschiefst, und ist diefs geschehen, so wird ihn die gegen über liegende Façe und Nebenflanke der Courtine nicht an der Besteigung der Bresche hindern, weil er von diesen Linien fast gar nicht beschossen werden kann. Mit der Vernichtung der Flanke ist also das gröfste Widerstands-Mittel aus dem Wege geräumt. Man erfinde daher eine Befestigung, in der keine Courtine vorhanden, und in welcher Façe und Flanke in einer Linie zusammen fallen, oder, mit andern Worten, man erzeuge eine Befestigung, die nur aus Flanken besteht, und bei deren Angriff der Feind auch nur mit Flanken zu thun hat.

Eine solche Befestigung ist nun das Tenaillen-System, worin die ausspringenden Winkel (Saillans) 60 Grad betragen, die Länge der sie einschliefsenden Schenkel (Streichlinien) ist veränderlich, zwischen 40 und 80 Ruthen.

Construction des Tenaillen-Systems.

§. 42. Tab. 5. Nach obigen Angaben ist als ein Beispiel ein tenaillirtes Neuneck entworfen. Die Länge der Streichlinien würde am zweckmäfsigsten zu 60 Ruthen anzunehmen sein; um aber die Anwendbarkeit der tenaillirten Befestigung in ihrem ganzen Umfange zu zeigen, so haben wir das ungünstigste Verhältnifs gewählt und die Defenslinie *ad* zu 40° fest gestellt.

Um das Neuneck zu construiren, beschreibe man mit $87\frac{1}{2}$ Ruthen einen Kreis, und trage in denselben die äufsern Polygone *ab* zu 60 Ruthen hinein. Man ziehe die Radien *ac* und *bc*, so sind diese Linien die Kapitale der Befestigung. An diese Kapitale trage man auf den Punkten *a* und *b* die Winkel *x* und *y*, jeden 30 Grad, verlängere die Schenkel der angetragenen Winkel, bis sie sich in *d* scheiden, so giebt die nach innen gebrochene Linie *adc* die Gestalt der Tenaille an.

Mit dieser Linie werden alle übrigen Linien nach innen und aufsen parallel gezogen.

Das ganze Werk umgiebt zuvörderst ein 5° breiter und 6′ tiefer Vorgraben *e. e. e*, in dessen Mitte ein 6′ tiefer und 18′ breiter Abzugsgraben (Cünette) liegt.

Hierauf folgt die Enveloppe (Contregarde) *f. f. f*, deren ganze Anlage 5° beträgt, und die Landsberg den bedeckten Weg nennt, weil sie die Stelle desselben vertritt. Die ausspringenden Winkel dieser Enveloppe sind auf 18° mit einem 4—5′ hohen Bonnet versehen.

Der in seiner Mitte mit einer Cünette versehene Hauptgraben *g. g. g* ist 9° breit und 4′ tief, und erhält durch die Faussebraye *h. h. h*, welche mit der Enveloppe gleiche Anlage hat, seine niedere Vertheidigung. Die Faussebraye hat unmittelbar vor sich noch einen Abzugsgraben, wird zur Vermehrung der Widerstandsfähigkeit am ausspringenden Winkel abgestumpft, und ist mit einem Bonnet versehen.

Der $2\frac{1}{2}$ Ruthen breite und 12′ tiefe Graben *i. i. i. i* trennt die Faussebraye vom Hauptwall, welcher 6° Anlage erhält. In seinem einspringenden Winkel liegt das Redans *lmn*, welches zur bessern Bestreichung der Faussebraye und des Absonderungsgrabens dienen soll. Es springt mehr oder weniger vor, je nachdem es die Umstäude erfordern, und kann sogar ohne wesentliche Nachtheile ganz weggelassen werden.

Die Befestigung wird nach innen durch einen kreis-

förmigen 5° breiten und 4′ tiefen Graben geschlossen, in welchem Redouten *t. t. t* erbaut sind.

Besondere Einrichtungen.

§. 43. Zwischen diesen Werken befinden sich kasemattirte Redouten, deren Zweck verschieden ist.

Die Redouten *o. o* dienen als Pulver-Magazine; sie liegen entfernt, damit eine mögliche Explosion die Stadt nicht beschädige.

Die Redouten *p. p* sind für Geschütz und kleines Gewehr eingerichtet, und sollen den Feind in den Rücken nehmen, wenn er sich auf der Faussebraye logiren will.

Die übrigen Redouten in den Kehlen der Tenaillen und dem innern Graben sind sämmtlich zur Vertheidigung eingerichtet und bestreichen den innern Raum der Befestigung.

Die Gemeinschaft der Werke unter sich besteht in Folgendem.

Die Rampen 1. 2. 3 führen in den innern Graben, und die Poternen 4. 5. 6 durch den Hauptwall nach der Faussebraye.

Profile.

§. 44. Tab. 15. Die Beschaffenheit der Profile ergiebt sich aus der Linie *AB*. Der Hauptwall erhebt sich 9′ über den Horizont, oder auch mehr, je nachdem es die Umstände erfordern. Sämmtliche Werke sind mit Rasen und Faschinen bekleidet; Mauerwerk kommt gar nicht vor.

Der Wasserhorizont liegt 4′—6′ tief.

Beurtheilung.

§. 45. Bevor wir zur Beurtheilung des obigen Tenaillen-Systems übergehen, erlauben wir uns, folgende Bemerkungen voraus zu schicken.

Landsberg war 1670 geboren, kam 1733 aus holländischen Diensten in sächsische und starb 1746 als Ge-

neral-Major. Er lebte also lange in Deutschland, und schrieb einen Theil seiner Werke da. Daher kommt es, dafs ihn mehrere Schriftsteller, als in die Geschichte der deutschen Kriegs-Baukunst gehörend, zählen.

Da aber Landsberg seine ganze Bildung in Holland erhielt, und seine Grundsätze durchaus den Charakter dortiger Befestigung tragen, so haben wir es für zweckmäfsiger erachtet, ihn hier abzuhandeln.

Vielleicht hat es nie einen Ingenieur gegeben, der in seinen Raisonnements weniger von Vorurtheilen befangen, und mehr geneigt war, das Gute fremder Befestigungen in sich aufzunehmen, und mit eignen Ideen zu verschmelzen, wie Landsberg. Mit einer seltenen Offenherzigkeit sagte er, dafs die meisten und besten seiner Ideen von Spekel und Rimpler herrühren, ein Geständnifs, das um so mehr Anerkennung verdient, da es nur zu bekannt ist, wie oft Ingenieure, Vauban nicht ausgenommen, geneigt gewesen sind, fremde Ideen für eigne zu geben.

Landsberg verband ferner mit gründlicher theoretischer Kenntnifs eine ungemeine Belesenheit, und war durch sechzehn Belagerungen praktisch gebildet. Indem er sich für die Tenaillen-Befestigung entschied, war er nicht blind für die Anwendung der Bollwerke. Mit Sachkenntnifs zergliederte er ihre Vorzüge und Nachtheile, ja er bereicherte die Bastionär-Befestigung durch schätzbare Ideen, und trat folglich gegen sich selbst in die Schranken. Das Studium seiner Werke ist ganz vorzüglich geeignet, das Urtheil zu schärfen, und neue Ideen anzuregen.

Landsberg hat mehrere Entwürfe zu Tenaillen-Befestigungen geliefert. Der oben beschriebene ist der einfachste, und seine wesentlichen Vorzüge bestehen in Folgendem.

1) Der bedeckte Weg, oder, wie wir ihn genannt haben, die Enveloppe, leistet viel Widerstand, denn sie wird durch sechzehn Kanonen, deren Feuer das vorliegende Terrain rasiert, vertheidigt. Hat der Feind diese

Geschütze demontirt, und die Enveloppe bestiegen, so wird ihm das Logement auf derselben durch Mangel an Raum und Erde sehr erschwert.

2) Die Faussebraye vertheidigt mit neun Kanonen den Hauptgraben, und beschiefst das Logement des Feindes auf der Enveloppe unter den günstigsten Umständen. Der eingehende Winkel oder der so genannte bestreichende Winkel der Tenaille wird bis zur Sohle des Hauptgrabens in allen seinen Theilen bestrichen. Da diese Bestreichung bei der gröfsern oder geringeren Höhe des Walles nicht immer möglich ist, so hat man auf diesen Umstand einen Haupteinwurf gegen die Teraillen begründet, den aber Landsberg durch seine niedere Grabenvertheidigung glücklich beseitigt hat; auch könnte statt der Faussebraye eine Kasematten-Anlage im eingehenden Winkel diesen Zweck noch vollkommener erreichen.

3) Gleichzeitig mit der Faussebraye bestreicht der Hauptwall durch sechs Kanonen den Hauptgraben. Gelingt es dem Feinde, Trotz dem vereinigten Feuer des Hauptwalles und der Faussebraye, durch den Hauptgraben einen Damm zu führen, und die Faussebraye zu nehmen, so findet er weder Erde, noch Platz, sich zu logiren, und ist dem heftigsten Feuer ausgesetzt. Das vor springende Redans bestreicht endlich den Fufs des Hauptgrabens, und erschwert das Besteigen der Bresche.

4) Die für Geschütz und kleines Gewehr eingerichteten Redouten des Hauptgrabens (*p. p,* Tab. 5) erschweren dem Feinde das Passiren des letztern, und wollen vernichtet sein, bevor er seine Batterien gegen die Faussebraye aufführt.

5) Ist endlich der Hauptwall genommen, so gewährt der innere trockene Graben, durch die Redouten von allen Seiten zweckmäfsig vertheidigt, der Besatzung einen neuen Schutz. Ein so anhaltender Kampf im Innern der Verwallung giebt einer entschlossenen Besatzung nicht selten Gelegenheit, ihre Streitkräfte zu sammeln, über den

ermatteten Feind herzufallen, und ihn in den Hauptgraben zurück zu treiben.

6) Wir haben die Tenaillen-Schenkel oder die Streichlinien zu 40° angenommen, um, wie schon erwähnt, das ungünstigste Verhältnifs zu wählen, und dennoch wird der Feind von einer einzigen Flanke durch ein und dreifsig Kanonen beschossen, die er vernichten mufs, bevor er Bresche in den Hauptwall legt. Dagegen hat er bei einer Bastionär-Befestigung, wo die Flanken von mittlerer Gröfse sind, nur acht Geschütze zu demontiren, (wenn nämlich keine Kasematten existiren,) um die Flanken zum Schweigen zu bringen. Ein bedeutender Unterschied. Verlängert man aber die Defenslinien auf 60 Ruthen, was ohne wesentliche Beeinträchtigung der Wirkung des Geschützes und kleinen Gewehrs geschehen kann, so wird jede Flanke durch sechs und vierzig Kanonen vertheidigt, woraus denn zur Genüge hervor geht, dafs alle Tenaillen eine ungleich kräftigere Bestreichung gewähren, als die Bollwerke.

Die Möglichkeit endlich, die Defenslinien nach Umständen zwischen 40 und 80 Ruthen fest zu stellen, je nach dem die Lokalität gröfsere oder kleinere Linien erfordert, giebt der Tenaille die Eigenschaft, dafs sie allen Terrain-Verhältnissen mit Leichtigkeit angepafst werden kann, und dieser Umstand begründet ihren hauptsächlichsten Vorzug. Der Anwendung der Bollwerke auf lokale Verhältnisse stehen dagegen oft unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, und wenn man ihre Defenslinien einer ähnlichen Variation unterwerfen wollte, so würden zwischen den Façen, Flanken und Courtinen, nicht auszuführende Mifsverhältnisse entstehen; die Defenslinie bleibt aber unter allen Umständen die Basis der Anordnung, und ihr mufs das Terrain angepafst werden.

7) Endlich ist zu den Vorzügen der Landsbergischen Befestigung der Umstand zu rechnen, dafs sie sich vorzugsweise zu gröfseren provisorischen Anlagen eignet.

Die steinernen Redouten würden in diesem Falle in Blockhäuser verwandelt werden.

Nachtheile der Landsbergischen Manier sind dagegen,

1) dafs darin alle Traversen verworfen werden. Landsberg wähnt, durch das 4′ hohe Bonnet im ausspringenden Winkel die Linien gegen die Enfilade zu sichern, welches aber bei dem gegenwärtig ausgebildeten Rikoschettschuffe keinesweges der Fall ist, denn nur die Geschütze, welche dem Bonnet zunächst stehen, sind gedeckt. Will man sie aber sämmtlich durch Traversen gegen die Enfilade sichern, so findet nur die Hälfte der Geschütze auf der Feuerlinie den nöthigen Raum. Will man sie daher unbeschadet ihrer Anzahl sicher stellen, so bleibt kein anderes Mittel übrig, als Kasematten anzulegen, wie es Montalembert gethan.

2) Der Mangel eines eigentlichen bedeckten Weges nebst vorliegendem Glaçis ist sehr fühlbar, denn der Feind kann ohne Weiteres seine Batterien gegen die Enveloppe aufführen.

Bei Ausfällen ist ferner die Garnison von der Enveloppe aus schlecht soutenirt, und ihr Rückzug durch den nachdringenden Feind gefährdet.

Landsberg schrieb:

1. „*Nouvelle manière, de fortifier les places, par J. H. Landsberg, à la Haye,* 1712." 2. „*Fortification de tout le monde, par J. H. Landsberg, à la Haye,* 1712." Davon eine neue Auflage in 2 Theilen, zu Dresden, 1737, unter dem Titel: „Landsberg's neue Grundsätze und Entwürfe der Kriegs-Baukunst, Dresden und Leipzig, 1737."

Vierter Abschnitt.

Französische oder dritte Periode der Befestigungskunst.

§. 46. Der Charakter der französischen Befestigung besteht in der Verbindung der italienischen und holländischen Methode. Von den Italienern entlehnten die Franzosen die Profile, von den Holländern die Anordnung der Werke in Bezug auf Grundrifs. Die ersten Kriegs-Baumeister, welche bei ihnen das neu erfundene Feuer-Geschütz auf die damahls übliche Befestigungsweise anzuwenden suchten, waren Piedro von Navarra, ein Spanier, und Lafontaine, ein Franzose. Beide lebten unter der Regierung Ludewig's XI., ungefähr um das Jahr 1460.

Ein Jahrhundert später rief Katharine von Medicis, Gemahlin Heinrich's II., mehrere italienische Kriegs-Baumeister, unter denen Campi und Castriotto die ausgezeichnetsten waren, nach Frankreich. Diese Ingenieure befestigten durchgängig nach italienischen Grundsätzen.

Gleichzeitig mit diesen Kriegs-Baumeistern lebte der erste französische Schriftsteller, welcher in Frankreich über Fortification schrieb, Beril de la Treille *). Auch er war unbedingter Nachahmer der Italiener.

*) Beril de la Treille, manière de fortifier les villes, chateaux etc., Lyon, 1556.

In einem weit höheren Grade ausgezeichnet durch Erfahrung und Eigenthümlickeit war Errard de Bar-le-Duc *) (von den Deutschen auch wol Errard von Herzogenbusch genannt.) Eine gewisse Reichhaltigkeit von Ideen und der Umstand, dafs er in Frankreich zuerst es wagte, den Anmafsungen der Italiener entgegen zu treten, haben diesem Schriftsteller den Namen des Vaters der französischen Befestigung verschafft.

Errard de Bar-le-Duc hatte kleine rechtwinkelichte Bollwerke, und eine zweckmäfsig angeordnete Courtine. Das Mangelhafteste in seiner Befestigung ist die Lage der Flanken, welche senkrecht auf den Façen stehen, das Bessere aber die weniger massiven Profile, als die bei den Italienern.

Ihm folgte der Ritter de Ville **), welcher aufs neue der italienischen Schule anhing.

I. Befestigungs-Manier des Grafen Pagan.

§. 47. Der Graf Pagan mufs, Trotz seinen Vorgängern, als der eigentliche Stifter der französischen Fortification angesehen werden.

Er war es; der zuerst die holländische Befestigung mit der italienischen zu verbinden suchte. Von jener entnahm er den auf taktischen Verhältnissen beruhenden Grundrifs der Werke, von dieser die Profile, welche er

---

*) Errard de Bar-le-Duc, la fortification demonstrée et reduite en art, Paris, 1604. Neu aufgelegt, eben da, 1620. Ins Deutsche übersetzt von Theodor de Bry, Frankfurt, 1604. Neu aufgelegt zu Oppenheim, 1620.

**) Antoine de Ville, les fortifications, Paris, 1629. Neu aufgelegt zu Paris, 1636; zu Lyon, 1640 und 1641; zu Amsterdam, 1672 und 1675. Ins Deutsche übersetzt zu Oppenheim, 1640.

jedoch wesentlich verbesserte. In der Verbindung dieser verschiedenartigen Elemente ist der Charakter der französischen Befestigung begründet, und was auch später Vauban und Cormontaigne geleistet haben, sie können nur als die Vervollkommner der Paganschen Befestigungs-Weise angesehen werden.

Pagan geht von folgenden Grundsätzen aus.

1) Die Flanken müssen jederzeit senkrecht auf der Defenslinie stehen, und letztere darf nie gröfser sein, als die Wirksamkeit des kleinen Gewehres beträgt.

2) Der Bollwerkswinkel darf nicht über 90° betragen.

3) Die ganze Befestigung mufs nach Grofs-, Mittel- und Klein-Royal berechnet sein. Im ersten Falle erhält die äufsere Polygone 100°, im zweiten 90° und im letzten 80°.

Construction.

§. 48. Tab. 6. Als Beispiel haben wir das bastionirte Sechseck gewählt, und dasselbe nach Mittel-Royal entworfen.

Man schlage mit dem Radius von 90° einen Kreis, trage in denselben die äufsere Polygone $ab = 90°$, theile dieselbe in d in zwei gleiche Theile, und errichte den Perpendikel $cd = 15°$; ziehe durch c die Defenslinie ae und bf, und trage auf die Linie ae von a nach g $27\frac{1}{2}°$; fälle ferner von g auf bf den Perpendikel gf, und ziehe fh parallel mit ab: so ist ag die Façe, gf die Flanke und fh die Courtine. Die Linie ik bezeichnet die Façe des innern Bastions, welche $9\frac{1}{2}°$ von der Façe ag des äufsern Bastions entfernt liegt.

Von der Flanke fg wird der Theil $fl = 6°$ abgeschnitten, und bis m, d. h. $2\frac{1}{2}°$, zurück gezogen. Die Flanke ist verdreifacht, und zwar bezeichnet nm die niedere, po die mittlere und qr die hohe Flanke.

Jede dieser Flanken erhält für Wallgang und Brustwehr 4° Anlage. Die niedere Flanke ist 6°, die mittlere

und hoho aber 7° lang. Das Stück *gl* der Flanke bleibt als Orillon stehen.

Die Contrescarpe des Hauptgrabens *tu* ist parallel mit der Defenslinie *ac*, und 8° von ihr entfernt.

Jenseit des Hauptgrabens liegt eine zusammen hängende Contregarde, deren ganze Anlage 12½° beträgt, auf deren rückwärts verlängerten Defenslinie von *w* nach *v* 12½° abgesteckt werden. In *v* errichtet man den Perpendikel *vx*, so ist *yx* die Façe, *xv* die Flanke, und *vw* die Hälfte der nach aufsen gebrochenen Courtine, wenn man anders diese Linie eine Courtine nennen will.

Die Flanke *vx* wird in *g'* in zwei gleiche Theile getheilt, und *g'v* für die niedere Flanke, *xg'* aber als Orillon verwendet.

Vor der Contregarde liegt ein 6° breiter Graben. Die Halbkehle *a'b'* des Ravelins beträgt 10°, die Façe *b'c'* 17°, und der vorliegende Graben hat 5° Breite. Der bedeckte Weg hat 2½° Breite und das Glaçis 15° Anlage. In den eingehenden Winkeln befinden sich Waffenplätze, deren Halbkehle (*d'e'*) 5° und deren Façe (*e'f'*) 7½° betragen.

Somit wäre der Grundrifs der Befestigung bestimmt; doch ist hierbei noch Folgendes zu bemerken.

1) Der Perpendikel *dc* bleibt nicht allein in allen Vielecken, sondern auch in Grofs-, Mittel- und Klein-Royal, gleich 15°.

2) Dagegen wird die Façe *ag* in Grofs-Royal zu 35°, und in Klein-Royal zu 25°, angenommen.

3) Im Fünfeck von Klein-Royal wird die Flanke *lf* nicht zurück gezogen, weil sich alsdann der innere Bollwerks-Raum zu sehr verengen würde.

4) Vom Achtecke an lassen sich füglich die Bastione hohl bauen.

Profile.

§. 49. Tab. 15. Die Linie *ABC* stellt die Beschaffenheit der Façen des innern und äufsern Bollwerkes, der Contregarde und des Glaçis, dar. Die Brustwehrdicke ist für alle Werke zu 18′ angenommen. Die Durchschnittslinien *DE* und *FG* zeigen die Beschaffenheit der dreifachen Flanken, und die Linie *HI* die der Courtine.

Da Pagan keine Details über den Bau seiner Bekleidungsmauern angiebt, so haben wir dieselben nach den neuerdings angenommenen Grundsätzen aufgeführt, dem gemäfs die Stirnmauer $\frac{1}{12}$ der Höhe zur Anlage hat.

Communicationen und Souterrains.

§. 50. Tab. 6. Was die Communicationen der Werke betrifft, so werden dieselben bei einem trockenen Graben durch Rampen und Treppen erhalten. Aufserdem verbindet der gewölbte Durchgang 1. 1, der sich in zwei Arme spaltet, das Innere der Festung mit dem Hauptgraben und mit der niedern Flanke. Durch die Poterne 2. 2 ist die mittlere Flanke, und durch den Gang 3. 3 der Graben vor der innern Bastionsfaçe mit dem Innern der Stadt verbunden. In eben der Art verbinden die Poternen 4. 4. 4 die Flanken der Contregarde mit den übrigen Werken. Mittelst der Treppe 5 gelangt man aus der mittlern Flanke auf den Wallgang der Contregarde.

Beurtheilung.

§. 51. Der Graf Pagan hatte das Unglück, sehr jung zu erblinden, man sagt in seinem vier und zwanzigsten Jahre. Der gröfste Theil seiner wissenschaftlichen Leistungen gehört demnach seiner frühen Jugend an, und in so fern ist man berechtigt, ihn das gröfste fortificatorische Talent zu nennen; denn was würde aus einem Mann geworden sein, der sich bereits im vier und zwanzigsten Jahre zu dem Range des ausgezeichnetsten militärischen Schriftstellers seiner Zeit empor schwang.

Bei der speziellern Beurtheilung seiner Befestigung sind folgende Vorzüge bemerkenswerth.

1) Aus der senkrechten Stellung der Flanken auf der Defenslinie geht die senkrechte Bestreichung der Werke hervor, die eigentlich das Wesen der gesammten neuesten Fortification ausmacht.

Man hat häufig diese höchst wichtige Erfindung dem Grafen Pagan zugeschrieben, wir werden aber später in der Speckelschen Befestigung sehen, dafs dieser deutsche Kriegs-Baumeister fast um hundert Jahre früher die Vortheile der senkrechten Stellung der Flanken auf der Defenslinie erwies und anwendete. Nichts desto weniger bleibt dem Grafen Pagan das grofse Verdienst, jene Vortheile erkannt, gewürdigt, und sie zur Basis seiner Befestigung gemacht zu haben.

2) Das Längen-Verhältnifs zwischen Façe, Flanke und Courtine ist eben so zweckmäfsig, wie die Lage dieser Linien zu einander.

3) Die Verdoppelung des Bollwerkes ist gleichfalls gut, denn sie erschwert dem Feinde das Breschelegen ungemein.

Die wesentlichsten Nachtheile sind aber folgende.

1) Die verdreifachten Flanken lassen kein gleichzeitiges Etagenfeuer zu; denn obgleich das Commandement der einen Flanke über die andere im Hauptwerke 12′ beträgt, mithin die Geschütz-Bedienung vor Beschädigung der über sie weg feuernden Geschütze vollkommen gesichert ist, so würde sich doch der Rauch bei anhaltendem Feuer dergestalt in die niedern Flanken lagern, dafs die Bedienung des Geschützes unmöglich würde. Uebrigens lehrt die Erfahrung, dafs ein jedes Etagenfeuer, in obiger Art angeordnet, mifslich bleibt.

2) Die grofse Anlage der Contregarde erleichtert dem Feinde das Logement auf derselben ungemein. Pagan will mit derselben folgende Zwecke verbinden. Im Frieden soll die Contregarde mit hölzernen Baraken als Woh-

nungen für die Soldaten besetzt werden. Während der Belagerung werden diese Baraken abgerissen, und statt ihrer allerhand Kriegsbedürfnisse, als da sind Faschinen, Schanzkörbe, zugerichtetes Holzwerk etc., auf der Contregarde angehäuft. Aber auch diese Mafsregel dürfte zu tadeln sein, weil jene Bedürfnisse dem feindlichen Wurffeuer zu sehr blofs gestellt, mithin zu sehr der Gefahr, in Brand gesteckt zu werden, ausgesetzt sind.

3) Das Ravelin ist, dem Geiste der damahligen Befestigung gemäfs, viel zu klein, und daher nicht im Stande, den Angriff auf die Façen der Contregarde abzuleiten.

4) Die grofse Verschwendung an Revetement erfordert einen ungeheuren Kosten-Aufwand. Die innere Bekleidung des Walles ist überflüssig, wenn nicht anders die Beschränkung des Raumes diese Mafsregel nothwendig macht.

§. 52. Pagan hat noch eine andere Befestigung angegeben, welche sich von der so eben beschriebenen Manier durch die Anlage der Aufsenwerke unterscheidet. Letztere bestehen 1. aus einem verdoppelten Ravelin, und 2. aus einfachen, von einander gesonderten Contregarden. Der Graf Pagan selbst giebt aber obiger Manier den Vorzug, und nennt sie die verstärkte Manier; daher wir dieselbe auch zur Darstellung geeigneter fanden.

§. 53. Pagan schrieb: „*Fortification du Comte de Pagan*, Paris, 1654." Neu aufgelegt zu Brüssel, 1669. Ins Deutsche übersetzt unter dem Titel: „Neuer Festungsbau, Frankfurt a. M., 1684." Davon eine neue Auflage, eben da, 1784.

Obgleich diese Schrift veraltet ist, so enthält sie doch manches, was auch für die Gegenwart lehrreich sein dürfte. Dahin gehören z. B. des Verfassers Ansichten über die Anlage und Behandlung der Horn- und Kronwerke, so wie der irregulären Befestigung überhaupt;

ferner seine Ansichten über das Emplaçement der Geschütze auf den Wällen der Festung zur Zeit der Belagerung, über die Befestigung des Vier- und Dreiecks, über die Anwendung der Feld-Fortification auf gröſsere Verschanzungen und verschanzte Lager.

Um seinen Zeitgenossen die Vorzüge seiner Befestigung anschaulicher zu machen, vergleicht Pagan dieselbe mit den Manieren von Marolois und de Ville, und entwickelt bei dieser Gelegenheit die Fehler seiner Vorgänger mit Scharfsinn und Sachkenntniſs.

II. Vauban's Manieren.

§. 54. Ungefähr zwanzig Jahre nach Pagan trat Vauban auf, dieser Heros der Kunst, Plätze zu belagern, dessen gefeierter Name unter allen Nationen mit gleicher Bewunderung genannt wird.

Vauban's Maximen, die Plätze zu befestigen, sind vielfältig beschrieben, analysirt und commentirt worden. Er selbst gesteht ein, daſs er nie ausschlieſslich einer Manier angehangen, daſs seine Maſsregeln vielmehr stets durch das Terrain und andere lokale Verhältnisse bestimmt worden. Nichts desto weniger ist man bemüht gewesen, die Grundsätze dieses Ingenieurs in gewisse Manieren zusammen zu fassen, um die isolirt stehenden Ideen in einen wissenschaftlichen Zusammenhang zu bringen. Diese Maſsregel hat das Gute, daſs sie dem Anfänger einen Leitfaden gewährt, der ohne einen solchen nicht im Stande sein würde, das Wesentliche vom minder wichtigen zu unterscheiden, und in den eigentlichen Geist der Befestigungs-Weise einzugehen. Demnach nimmt man gewöhnlich drei Manieren an; doch nur über die zweite und dritte sind die Schriftsteller einig, weichen aber über die erste sehr von einander ab.

Mehrere, unter andern **Bousmard**, charakterisiren die erste Manier folgender Maſsen. Das Hauptwerk hat gerade oder gekrümmte Flanken. Die Courtine, durch eine Grabenschere gedeckt, steht mittelst eines Koffers mit dem Ravelin in Verbindung, welches entweder doppelt oder einfach, mit oder ohne Flanken ist.

Andere, unter denen **Böhm** und **Struensee** bemerkenswerth sind, kommen zwar in der Gestaltung des Hauptwalles mit **Bousmard** überein, formiren aber vor dem einfachen und kleinen Ravelin ein groſses Lünetten-System.

Wir haben es nun vorgezogen, die erste Manier nach **Böhm's** und **Struensee's** Angaben zu bearbeiten, und zwar aus folgenden Gründen.

1) Jenes Lünetten-System ward in der Wirklichkeit vielfach angewendet, und eignet sich daher vorzugsweise für unsere Darstellung.

2) Das verdoppelte Ravelin wiederholt sich in der dritten Manier, mithin verliert der Leser nichts, wenn wir es hier vermeiden.

Vauban's erste Manier.

Construction.

§. 55. Tab. 7. **Vauban** befestigte nach Groſs-, Mittel- und Klein-Royal, und nahm, wie dieſs **Pagan** vor ihm gethan, die äuſsern Polygone im ersten Falle zu 100°, im zweiten zu 90°, und im letzten zu 80° an.

Als Beispiel haben wir das Sechseck nach Mittel-Royal entworfen.

Die äuſsere Polygone $ab = 90°$ wird in d in zwei gleiche Theile getheilt, von d aus der Perpendikel dc errichtet, welcher im Vierecke $\frac{1}{8}$, im Fünfecke $\frac{1}{7}$, in allen übrigen Vielecken $\frac{1}{6}$ der äuſsern Polygone beträgt. Durch

den Punkt *c* ziehe man die Linie *ae* und *bf*, und trage auf dieselben für die Façen *ah* und *bg* $\frac{2}{7}$ der Polygone *ab*.

Man nehme ferner *hg* in den Zirkel, bestimme aus *h* und *g* die Punkte *i* und *k*, ziehe *hi*, *ik* und *kg*, so ergeben sich beide Flanken und die Courtine. Man theile alsdann die Flanke *gk* in drei gleiche Theile, beschreibe über das Drittel *gl* einen Kreisbogen aus *m* mit *mg*, so ergiebt sich das Orillon. (Nämlich man halbire *gl* in *n*, und errichte in *n* und *g* die Perpendikel, die sich in *m* schneiden, so erhält man den Punkt *m* und zugleich den Radius *mg* für den Bogen *gl*.) Der übrig gebliebene Theil *lk* giebt die zurück gezogene Flanke, deren äufsere Brisüre *lo* drei Ruthen lang ist, und in der Verlängerung von *al* liegt *). Die innere Brisüre *ke* ist ebenfalls 3° lang, und befindet sich in der verlängerten Defenslinie *ak*. Die Flanke *eo* wird endlich von *p* aus ausgerundet, *p* aber ist der Durchschnittspunkt von Kreisbogen, die mit *eo* aus *e* und *o* beschrieben sind.

Von *g* nach *q* trage man 4°, halbire *qc* in *r*, ziehe *rs* senkrecht auf die Defenslinie *ak*, und *ts* parallel mit der Courtine des Hauptwalles; so ist *qr* die Façe, *rs* die Flanke und *st* die Courtine der Grabenschere. Der Hauptgraben liegt parallel mit den Bastionsfaçen und ist 9½ Ruthen breit.

Mit *gf* wird aus *e* und *f* der Punkt *u* bestimmt, die Linie *uv* auf den Schulterpunkt allignirt gezogen, so ist *uv* die Façe und *vw* die Kehle des Ravelins. Die Breite des vorliegenden Grabens beträgt 5½°.

Man verlängere ferner die Façen des Ravelins, und stecke jenseit des Grabens die Entfernung *yx* = 15° ab. Eben so trage man auf der Contrescarpe des Hauptgrabens die Entfernung *z aa* = 9°, verbinde die Punkte *y*,

---

*) Einige Ingenieure richten die äufsere Brisüre auf den gegen über liegenden Schulterpunkt ein.

x, aa, so sind *yx* und *xaa* die Façen der grofsen Brille, deren vorliegender Graben gleiche Beschaffenheit mit dem des Ravelins hat. Die Kehllinie *gg hh* der kleinen Deckungsbrille ist 8_0, ihre Façe *hh ii* aber 10 Ruthen lang, und der sie umgebende Graben $2\frac{2}{3}°$ breit.

Der bedeckte Weg ist drei Ruthen breit und mit Waffenplätzen versehen, deren Halbkehle *bb cc* 5°, deren Façe *cc dd* aber 6°—8° lang ist. Die Waffenplätze sind durch Traversen *ee* und *ff* abgeschlossen.

P r o f i l e.

§. 56. Tab. 15. Die Linie *ABC* giebt die Beschaffenheit des Hauptwalles der Grabenschere und des Ravelins an.

Die Stirnmauer des Hauptwalles hat 5′ obere Dicke und erhält auf jede 5′ Höhe 1′ Anlage, ein Gesetz, nach welchem alle übrigen Mauerböschungen aufgeführt werden. Die Stirnmauer des Hauptwalles geht nur bis zur Brustwehr, deren äufsere Böschung durch eine kleine 3′ starke Mauer, welche auf der eigentlichen Stirnmauer senkrecht steht, bekleidet wird. Nach innen wird das Revetement des Hauptwalles mit Strebepfeilern versehen, deren Mittellinien 18′ von einander entfernt liegen, die 8′ dick, an der Wurzel 5′, am Schweife 3′ breit sind. Die Grabenschere wird nur bis zum Horizont bekleidet; die Stirnmauer hat 3′—4′ obere Stärke, und ist mit Strebepfeilern versehen, die 4′ dick, an der Wnrzel 3′ und am Schweife 2′ breit sind. Die Bekleidungsmauern des Ravelins und der grofsen Brillen gehen nur bis zum Horizont, und haben 5′ obere Dicke. Ihre Streben sind 6′ dick, an der Wurzel 4′, am Schweife 3′ breit. Die kleine Deckungs-Brille, deren Profil in der Linie *DE* ersichtlich ist, hat gleiches Revetement mit der Grabenschere.

Die Brustwehrstärke ist durchgängig 18′, ihre Höhe 6′. Die Normalhöhe des Hauptwalles ist 18′, die des Ra-

velins und der Lünetten 12′, mithin überhöht ersterer seine Aufsenwerke um 6′. Die Breite des Wallganges des Hauptwalles ist 30′, die des Wallganges der Aufsenwerke 24′. Sämmtliche Gräben sind 15′ tief, mit Ausnahme desjenigen der kleinen Brille, der nur 10′ Tiefe hat.

Die Linie *FGH* endlich giebt die Beschaffenheit des Hauptgrabens des bedeckten Weges und des Glaçis an. Letzteres ist an seiner innern Böschung mit Pallisaden besetzt.

Communicationen.

§. 57. Tab. 7. Die Gemeinschaft der Werke unter sich ist verschieden, je nachdem der Graben nafs oder trocken ist. Beim nassen Graben werden Brücken und Fahrzeuge gebraucht. Diese finden ihren Hafen hinter den Flanken der Grabenschere; die Brücken, welche nur einige Fufs über dem Wasserspiegel liegen, könnten, wie diefs im Grundrisse ersichtlich, längs den Kehlen des Ravelins und der Lünette bis zum bedeckten Wege fortlaufen. Glaubt man, dafs eine so lange Brücke der Enfilade des Feindes zu sehr ausgesetzt sei, so müfste man dieselbe durch die Profile obiger Werke legen.

Ist der Graben trocken, so wird die Gemeinschaft durch Treppen und Rampen unterhalten, wie wir diefs bereits in der Paganschen Manier gesehen haben.

Vauban's dritte Manier.

Construction.

§. 58. Tab. 8. Als Beispiel für diese Manier haben wir ein Siebeneck, nach den Angaben des Herrn von Bousmard, in Mittel-Royal entworfen. Man schlage mit einem Radius von 103°9′3″ einen Kreis, und trage in denselben die äufsere Polygone *ab* = 90° hinein, errichte auf der Mitte von *ab* den Perpendikel *cd* = 15°, und

ziehe durch den Endpunkt *d* die Defenslinien *af* und *bg*, auf welchen die Façen *eb* und *ah* der detaschirten Bastione, jede zu 30° abgesteckt werden. Beschreibe aus dem Schulterpunkte *h* mit *he* einen Kreisbogen, der beide Defenslinien schneidet, und dadurch die Flanke *ei* bestimmt. Durch die Endpunkte *k* und *i* beider Flanken ziehe man parallel mit der äufsern Polygone die Linie *lm*, und bestimme die Punkte *l* und *m* zu den flankirten Winkeln der bastionirten Thürme. Man ziehe ferner $4\frac{1}{2}$° von der Linie *lm* nach innen, doch parallel mit derselben, die Linie *no*, und stecke auf dieser die Entfernung *op* = $3\frac{1}{2}$° ab, so ist *op* die Halbkehle des bastionirteu Thurmes, in deren Endpunkte *p* der Perpendikel *qr* = $4\frac{1}{2}$° errichtet wird, wovon $2\frac{1}{2}$° aufserhalb und 2° innerhalb der Halbkehle liegen. Die Linie *qr* bestimmt alsdann die Länge der Flanke, und *rm* die Länge der Façe des Thurmes.

Aus dem Punkte *m* wird ferner mit $3\frac{1}{2}$° ein Kreisbogen beschrieben, und letzterer durch die Linie *is* tangirt, wodurch die Contrescarpe des vorliegenden Grabens oder die Kehle des detachirten Bastions (Contregarde) bestimmt ist. In der Mitte der Linie *no* wird der Perpendikel *tu* = 3° errichtet, und durch seinen Endpunkt *u* die Defenslinien *vw* und *xp* der so genannten retirirten Festung gezogen. Hierauf die Flanke *ei* rückwärts verlängert, bis sie beide Defenslinien in den Punkten *z* und *w* schneidet, alsdann *pz*, *zw* und *waa*, letztere parallel mit *no*, gezogen; so sind Façe, Flanke, und Courtine der retirirten Festung bestimmt.

Die Kehle der Grabenschere liegt in der Linie *lm*, und ein $3\frac{1}{2}$° breiter Graben sondert diefs Werk von den detachirten Bastionen.

Aus dem Bastionspunkte *b* wird mit einem Halbmesser von $7\frac{1}{2}$° ein Kreisbogen beschrieben, der, durch die Linie *hy* tangirt, die Contrescarpe des Hauptgrabens bezeichnet.

Die Kapitale *bb cc* des halben Mondes ist $27\frac{1}{2}°$ lang, und seine Façe *cc ff* auf den Punkt *dd* allignirt, der $7\frac{1}{2}°$ vom Schulterpunkte *e* entfernt liegt. Die Kapitale des Reduits ist nur $11\frac{1}{2}°$ lang. Die Flanke *ee ff* deshalben Mondes ergiebt sich, wenn man von seiner Halbkehle $3\frac{1}{2}°$ und von seinen Façen 5° abschneidet. Eben so wird die Flanke des Reduits gefunden, indem man $1\frac{1}{2}°$ von seiner Halbkehle und 2° von seinen Façen abschneidet.

Die Halbkehle des Waffenplatzes ist 9°, seine Kapitale 12° lang. Der bedeckte Weg ist wie in der ersten Manier, nur reichlicher mit Traversen versehen.

Profile.

§. 59. Tab. 16. Die Bekleidungsmauern sind nach denselben Gesetzen aufgeführt, wie die der ersten Manier. Die Linie *AD* zeigt die Beschaffenheit des Hauptwalles und der detachirten Bastione. Wenn die Umstände keine Ausnahme nothwendig machen, so liegt der Wallgang dieser Werke 12′ über dem Horizonte. Die detachirten Bastione sind nur bis zum Horizonte verkleidet, und ihre 12′ breite Berme wird mit Hecken oder mit Sturmpfählen bepflanzt. Sämmtliche Gräben sind 15′ tief.

Die Linie *EK* zeigt die Beschaffenheit der Grabenschere, des Reduits, des halben Mondes und des bedeckten Weges. Die Grabenschere ist einige Fufs unter den Horizont gesenkt. Das Reduit hat gleiches Revetement mit dem Hauptwalle, und der halbe Mond wieder gleiches mit den detachirten Bastionen. Der Hauptwall überhöht das Reduit um 3′, und letzteres den halben Mond gleichfalls um 3′. Alle übrigen Verhältnisse ergeben sich aus den beigefchriebenen Zahlen.

Die bastionirten Thürme.

§. 60. Die Beschaffenheit dieser Thürme ist von ganz besonderem Interesse. Wir betrachten zuvörderst ihre Oberfläche.

Die Brustwehr ist durchgängig von Stein, 8′ dick und 6′ hoch; daher liegt auch die Plattform (Wallgang) des Thurmes um einige Fuſs höher, als der Wallgang des Hauptwalles. An den Façen ist die Brustwehr mit einem Bankette für Aufstellung der Infanterie, und in den Flanken mit zwei Scharten für Kanonen versehen. Die Kehle des Thurmes wird durch eine 6′ hohe Mauer geschlossen, in welcher Schieſsscharten eingeschnitten sind, um vom Wallgange aus die Plattform des Thurmes bestreichen zu können.

Tab. 16, Fig. 1, stellt den Grundriſs in vergröſsertem Maſsstabe dar. Die äuſsere Umfassungsmauer *a. a. a. a* ist im Grunde des Grabens 12′—14′ stark, und schlieſst sich an die Stirnmauer *b. b* des Hauptwalles. Die Kehle des Thurmes wird durch die 6′ starke Mauer *c. c* geschlossen. Unter den Façen befindet sich eine 12′ breite Gallerie, welche durch Quermauern in fünf Abschnitte *d. d. d* getheilt ist. Unter den Flanken liegen die Kasematten *e. e*, deren jede ein Geschütz aufnimmt. Die Geschützstände treten um 3′ in die Stirnmauer hinein. In der Kehle liegt endlich ein 12′ breiter Gang *f. f.* Alle diese Gewölbe finden ihr Widerlager nach innen auf dem groſsen fünfeckigen Pfeiler, dessen Inneres aus einem langen Gewölbe *E* und zwei kleinern *g. g* besteht, die als Pulverkammern dienen. Der gewölbte Gang *h. h* führt, mittelst einer Treppe in der Richtung der Kapitale in den Thurm hinab, indem er in unmittelbarer Verbindung mit der 12′ breiten Gallerie *i. i. i. i* steht, die sich nach den Flanken zu verengt und mittelst der Treppen *k. k* auf die Brücken der detachirten Bastione führt. Die Schluſsmauer des Thurmes *l. l. l* wird bis auf die Oberfläche verlängert, und schlieſst die Kehle der Plattform. Die Quermauern, welche die Gewölbe *d. d d. d* von einander scheiden, so wie die Rückenmauern *c. c*, sind mit Schieſsscharten für kleines Gewehr versehen, um dem Feinde

die Besitznahme des Thurmes zu erschweren, wenn er die Stirnmauer geöffnet haben sollte.

In Fig. 2 und 3, Tab. 16, sind die Profile des Thurmes nach den gebrochenen Linien *ABC* und *DEF* dargestellt. Sämmtliche Gewölbe sind 12′ hoch und ihr Fuſs liegt 6′ über der Sohle des Grabens.

Communicationen und Souterrains.

§. 61. Tab. 8. Durch die Mitte der Courtine führt eine Poterne in den Hauptgraben hinab. Eine andere 2. 2 geht durch die Grabenschere in die Caponniere, welche zum Ravelin führt, und die Poterne 3. 3 verbindet, mittelst einer Brücke, die detachirten Bastione mit der Grabenschere, so wie eine andere Brücke das Innere des Thurmes mit den detachirten Bastionen in Gemeinschaft setzt. Unter den Flanken der retirirten Festung liegt eine Kasematte *l. l* für zwei Kanonen, in welche man durch den Gang 1. 1 hinab steigt. Sämmtliche Werke sind in ihren Kehlen mit Treppen versehen.

Vauban's zweite Manier.

§. 62. Die zweite Manier hat im Allgemeinen gleiche Beschaffenheit mit der dritten. Doch weicht sie in folgenden Einzelnheiten von ihr ab. 1. Der Hauptwall oder die retirirte Festung hat keine Flanken, sondern läuft in gerader Linie von einem Bollwerksthurme zum andern. 2. Die Flanken der detachirten Bastione sind um ein Paar Ruthen länger, ihre Façen aber kürzer, als die der dritten Manier. 3. Das mit kurzen Flanken versehene Ravelin ist einfach, ohne Reduit. Seine Kapitale hat ungefähr 22°, seine Halbkehle 17° Länge. 4. Die Bollwerksthürme sind kleiner.

Alle diese Abweichungen führen natürlich auch einige Aenderungen in der Construction herbei.

Allgemeine Beurtheilung.

§. 63. Vauban war 1633 zu St. Leger-de-Foucher bei Avallon geboren. Er nahm in seinem 17. Jahre Kriegsdienste, ward bald als Ingenieur-Officier gebraucht, und erregte als solcher die Aufmerksamkeit des Prinzen Condé. Nachdem er in vielen Belagerungen Gelegenheit gehabt, sich auszuzeichnen, vertraute man ihm im Jahre 1673 die Belagerung von Maastricht an, die erste, die er selbstständig leitete. Vauban verliefs bei dieser Belagerung die bis dahin übliche Maxime des Angriffs, indem er eine neue Art desselben erschuf, welche sehr bald ein entschiedenes Uebergewicht über die Vertheidigung gewann. Seine Grundsätze darüber stellte er systematisch zusammen, und erhob so die bis dahin auf unsichern Principien beruhende Lehre vom Angriff zu dem Range einer förmlichen Wissenschaft. Mit dem vollkommensten Rechte ward er daher als Autorität genannt, und an seine Einsicht appellirt, wenn es darauf ankam, Plätze anzugreifen; seine Geschicklichkeit, geleitet durch Vorsicht und unterstützt durch seltnen Muth, erzeugte Resultate, die die kühnsten Erwartungen übertrafen.

Der Zufall wollte aber, dafs Vauban nie eine Festung zu vertheidigen hatte, dafs ihm mithin auf dieser Seite die Erfahrung abging, und daher auch die Erscheinung, dafs dieser grofse Ingenieur bei Anlage fortificatorischer Werke bei weitem weniger grofs erscheint, als bei dem Angriffe derselben.

Während seiner 57 jährigen Dienstzeit baute Vauban mehr oder weniger an allen französischen Festungen *), und seine Zeitgenossen, von der Idee geleitet,

*) Vauban baute folgende Festungen neu auf: Dünkirchen, Maubeuge, Longwy, Saarlouis, Pfalzburg, Béfort, Hüningen, Bayonne, Rochefort, Brest, Mont-Royal, Landau, Fort-Louis, Mons, Briançon, Fenestrelles, Mont-Dauphin, Neu-Breisach; ferner die Forts Nicolai, St. Jean Pied de Port, Andrye. St. Martin auf der Insel Ré

dafs, wer die Plätze mit so viel Talent anzugreifen verstehe, sie auch zu befestigen verstehen müsse, zollten der Vauban'schen Befestigungs-Methode dieselbe Bewunderung, wie seinem Angriffe. Einmal gewöhnt, an die Unfehlbarkeit dieses grofsen Mannes zu glauben, übersah man seine Fehler und war ein ganzes Jahrhundert hindurch blindlings für ihn eingenommen.

Vauban's Talent für die Kriegs-Baukunst bestand weniger in der zweckmäfsigen Anordnung einzelner Werke, denn diese lassen oft sehr viel zu wünschen übrig, als vielmehr in dem Entwurf ganzer Befestigungen, der den Ueberblick über grofsartige Verhältnisse erfordert. Niemand verstand so, wie er, die Kunst, das Emplaçement der Festungen nach dem Bedürfnisse möglicher Kriegs-Begebenheiten zu bestimmen, um entweder die Landes-Grenzen zu decken, oder eine permanente Basis für gewisse Operationen zu gewinnen. Kein Ingenieur, weder vor noch nach ihm, verstand es besser, die Befestigung der Natur anzupassen, das Dominirtwerden durch die Lage seiner fortificatorischen Linien zu vermeiden, und eben dadurch der kostspieligen Kavaliere der Italiener zu entrathen.

Vauban war der Erste, der die Lehre vom Defilement ganz auffafste, und solche mit ungemein viel Genialität anzuwenden verstand. Seine Profile sind eben so verschieden, wie die Natur in ihren Formen mannigfaltig ist; nirgends bemerkt man ein ängstliches Bestreben nach regelmäfsigen Vielecken oder Fronten von gleicher Länge, überall ist das Studium der Natur sichtbar und ein inniges Verschmelzen derselben mit der Kunst.

Indem wir zur Beurtheilung der Vauban'schen

---

die Citadelle von Strafsburg u. a. m. Charlemont, Sedan, Bitche, Lichtenberg, Petite-Pierre, Hagenau, Schlettsadt, Besançon, Pignerol, Casal, Bell-Isle, Luxembourg wurden mehr oder weniger verändert.

Manieren übergehen, werden wir uns von der Wahrheit der vorhin geäufserten Ansicht überzeugen, dafs nämlich die Beschaffenheit einzelner Werke, Trotz dem grofsen Talente Vauban's, einem mannigfaltigen Tadel unterworfen ist.

Beurtheilung der ersten Manier.

§. 64. In der Gestalt, in welcher wir die erste Manier kennen gelernt haben, sind folgende Vorzüge bemerkenswerth. 1. Die Bollwerke sind geräumig, und ihr Flächen-Inhalt wächst mit der Anzahl der Seiten. 2. Die Defenslinie läfst den Gebrauch des kleinen Gewehres zu. 3. Die Mauerbekleidung bis zum Horizonte oder das so genannte halbe Revetement macht eine grofse Kostenersparnifs möglich. 4. Statt des Unterwalles der Niederländer sehen wir in dieser Manier die Grabenschere angewendet, und wenn sie auch dem Hauptgraben nicht die wirksame niedere Vertheidigung der Faussebraye gewährt, so sichert sie doch die Courtine gegen die Bresch-Batterien, und unterstützt bei einem trocknen Graben die Gemeinschaft des Hauptwerkes mit den Aufsenwerken.

Dagegen sind folgende Nachtheile wahrzunehmen. 1. Das Commandement der Haupt- über die Aufsenwerke ist zu grofs. Der Hauptwall liegt daher, besonders mit seinen Façen dem Feinde frei vor Augen, der folglich die Brustwehren schon von weitem zerstören kann. 2. Die Flanken sind zu klein, denn sie können nicht mehr, als höchstens fünf Geschütze fassen. 3. Die grofsen Brillen erfordern viel Kosten und eine starke Besatzung. Ihre Vertheidigung ist schwierig, weil die langen Linien dem Rikoschett des Feindes ganz ausgesetzt sind, auch findet letzterer in ihnen ein sehr bequemes Logement. Das kleine Ravelin ist von keiner Bedeutung, so bald die grofsen Brillen genommen sind. Dagegen sieht man ein, dafs ein auf diese Weise angeordnetes Lünetten-System den Feind vom Hauptwerke entfernt hält, ein Vor-

theil, der sich allerdings auch durch ein grofs angetragenes Ravelin erreichen läfst. Richtet man das kleine Ravelin der Lünetten als ein starkes Reduit ein, so werden die grofsen Lünetten an Bedeutsamkeit aufserordentlich gewinnen. Der bedeckte Weg und die Waffenplätze sind unzweckmäfsig. Ersterer ist dem Rikoschett des Feindes sehr blofs gestellt, und letztere sind viel zu klein. 5. Der Kostenaufwand dieser Manier entspricht endlich nicht ihrer Vertheidigungsfähigkeit.

Beurtheilung der zweiten und dritten Vaubanschen Manier.

§. 65. Die meisten Festungen, welche Vauban entwarf, wurden vor Erfindung des Rikoschettschusses *) gebaut. Dieser Ingenieur konnte daher auf kein Mittel gedacht haben, sie den verheerenden Wirkungen des Schleuderschusses zu entziehen. Ferner hatte man die Erfahrung gemacht, dafs der Belagerte gewöhnlich kapitulirte, wenn eine gangbare Bresche in dem Hauptwall bewirkt war, um der Gefahr zu entgehen, mit stürmender Hand genommen zu werden, und über die Klinge zu springen.

Vauban war demnach in seiner zweiten und dritten Manier **) bemüht, dem Hauptwalle eine Beschaffenheit zu geben, vermöge welcher derselbe 1. dem Rikoschett mehr entzogen war, und 2. der Belagerte in den Stand gesetzt wurde, den Sturm auf das durch eine Bresche geöffnete Bastion, mit Ruhe abwarten zu können.

Untersuchen wir jetzt, in wie fern die verstärkte Manier diesen Anforderungen entspricht, so finden wir,

---

*) Der Rikoschettschufs ward durch Vauban zuerst in der Belagerung von Ath 1697 angewendet.

**) Die zweite Manier fand ihre Anwendung in den Befestigungen von Landau 1688 und von Befort 1684. Nach der dritten Manier ward Neu-Breisach 1698 erbaut.

dafs 1. die retirirte Festung aufser dem Bereiche des Schleuderschuffes liegt, dafs das hier placirte Geschütz demnach weniger der Zerstörung preis gegeben ist, und erst in volle Wirksamkeit tritt, wenn der Feind die Contregarden genommen hat. Die kasemattirten Kanonen der retirirten Festung bleiben bis zur letzten Periode der Belagerung intact, und sind folglich im Stande, dem Sturme des Feindes auf die Façen der retirirten Festung kräftig zu begegnen. 2. Die Bastione treten durch ihre Absonderung in die Kategorie der Aufsenwerke. Der Belagerte kann den Sturm auf dieselben ruhig abwarten, weil ihre Eroberung nicht die Wegnahme des ganzen Platzes nach sich zieht, wie diefs in andern Bastionär-Manieren der Fall ist.

Die detachirten Bastione können ferner durch eine bedeutende Besatzung vertheidigt werden, deren Rückzug vollkommen gesichert ist. Der Feind wird, um sie zu nehmen, grofse Kräfte in Bewegung setzen müssen und sein Logement in denselben mit viel Verlust erkaufen, da die grofse Nähe des Hauptwalles ein mörderisches Gewehr- und Granatenfeuer zuläfst. 3. Das verdoppelte Ravelin hält den Fortschritt der feindlichen Belagerungsarbeiten um einige Tage auf. 4. Der bedeckte Weg, so wie die vergröfserten Waffenplätze sind zweckmässig.

Alle diese Vorzüge gewähren der verstärkten Manier im Vergleich zur ersten eine längere Widerstandsfähigkeit, die man ungefähr auf 8—10 Tage anschlagen kann, wenn nämlich der Angriff lebhaft, aber regelmässig, fortschreitet.

Betrachten wir jetzt die Nachtheile dieser Manier. 1. Vauban's Bestreben, die Hauptwerke dem Schleuderschufs möglichst zu entziehen, ist für die Contregarden erfolglos geblieben, denn sie sind, nach wie vor, demselben blos gestellt. Ihr grofser innerer Raum erleichtert das feindliche Logement, so wie das Errichten der Bresch-Batterien. 2. Die zu tief gelegene Grabenschere schützt

den Hauptwall nur mangelhaft. 3. Der Graben zwischen der Contregarde und der Grabenschere macht es dem Feinde möglich, von dem Kamme des Glaçis der einwärts liegenden Waffenplätze die Bekleidungsmauern der retirirten Festung bis zum Fuſse zu beschieſsen, und folglich eine Bresche darin zu legen. Dieser wesentliche Fehler würde zum Theil vermieden sein, wenn das äuſsere Ravelin keine Flanken hätte. 4. Das äuſsere Ravelin hat zu viel Anlage. Es würde zweckmäſsiger sein, den dort verschwendeten Raum zur Vergröſserung des innern Ravelins zu verwenden, um in letzterem Platz für einen Abschnitt zu gewinnen. 5. Wenn gleich die bastionirten Thürme den Belagerten in den Stand setzen, mehrere Kanonen bis zum Sturme auf das Hauptwerk intakt zu erhalten, so ist doch nicht zu zweifeln, daſs für den groſsen Kostenaufwand, den jene Thürme erfordern, mehr geleistet werden konnte. An der Befestigung von Neu-Breisach kostete ein solcher Thurm 40,000 Livres, eine schlecht verinteressirte Summe, wenn man bedenkt, daſs sie die Sicherstellung von nur vier Kanonen bezweckte. Die Thürme könnten auch gröſser, und ihre Mauerstärke geringer sein. Die Rauchabzüge sind unzureichend, so wie es fehlerhaft ist, die Stirnmauern als Widerlager der Gewölbe zu gebrauchen.

§. 66. Wenn man nicht umhin kann, dem angebornen Genie Vauban's die ihm schuldige Bewunderung zu zollen, so muſs doch nicht übersehen werden, daſs ein Zusammenfluſs der günstigsten Umstände wesentlich dazu beitrug, die Talente dieses Mannes zu entwickeln. Während seiner sieben und funfzig jährigen Dienstzeit hatte Vauban Gelegenheit, 53 Belagerungen und 140 Treffen und Gefechten beizuwohnen. Welch' ein Schatz von Erfahrung muſste ihm mithin zuflieſsen! Sein Vaterland erkannte seine Verdienste — Vauban durchlief schnell alle militärischen Grade, schwang sich endlich zu dem Range

eines Marschalls von Frankreich empor, und war dreifsig Jahre hindurch General-Inspecteur sämmtlicher französischen Festungen.

Vauban schrieb:

„*Attaque et defense des places, la Haye,* 1737, *Leide,* 1740." Ins Deutsche übersetzt zu Berlin, 1744.

Vauban's Befestigungsmanieren sind nie von ihm selbst zusammen hängend geschrieben worden. Was man darüber hat, ist von verschiedenen Schriftstellern theils aus Bruchstücken Vaubanscher Hefte, theils durch Analogie zusammengetragen —, daher auch die grofsen Abweichungen in den Darstellungen jener Manieren.

III. Manier der Schule zu Mezières.

§. 67. Vauban's Einflufs auf den Gang und die fernere Ausbildung der französischen Kriegsbaukunst war hauptsächlich defshalb entscheidend gewesen, weil seine Vorschläge unmittelbar ins Leben traten, und mehr oder weniger an allen Festungen angewendet wurden. Denn indem die französichen Ingenieure, ihrer Bestimmung gemäfs, hauptsächlich bemüht waren, den Charakter ihrer vaterländischen Festungen kennen zu lernen, stiefsen sie überall auf Vaubansche Grundsätze und Methoden, die zu studiren ihnen daher zur doppelten Pflicht ward.

Der Glaube an die Unfehlbarkeit Vauban's fing an zu schwinden, so bald man es unternahm, seine Befestigung einer strengen Kritik zu unterwerfen; und kaum waren einige Decennien nach dem Tode dieses Ingenieurs verflossen, als man in seinen Theorien Mängel wahrnahm, und solche dem gemäfs durch neue Vorschläge zu verbessern suchte.

Unter allen Ingenieuren, die sich mit der Vervollkommnung der Vaubanschen Methode beschäftigten, steht

der General Cormontaigne oben an. Mit ungemein viel Scharfsinn entdeckte dieser talentvolle Mann die vorhandenen so lange übersehenen Schwächen, und mit eben so viel Erfindungsgabe wufste er sie demgemäfs zu vermeiden.

Cormontaigne's Vorschläge zur Verbesserung der Vaubanschen Methode bestehen nun hauptsächlich in Folgendem. 1. Die Bollwerkswinkel sollten vergröfsert, und die Courtinen verkleinert werden, um dem gemäfs gröfsere Bollwerke zu erhalten. 2. Der halbe Mond oder das äufsere Ravelin, dessen flankirter Winkel in der dritten Vaubanschen Manier ungefähr um 23° über der äufseren Polygone vorspringt, (nämlich Tab. 8 ist $c—cc = 23°$) sollte 33° über diese Linie hinaus reichen (d. i. Tab. 9. $ck = 33°$), keine Flanken haben *), und durch ein gröfseres, mit Flanken versehenes Reduit verstärkt werden. 3. Um die Eroberung des bedeckten Weges möglichst zu erschweren, sollten die Waffenplätze vergröfsert und durch Lünetten verstärkt werden.

Diese vorgeschlagenen Verbesserungen sind wesentlich und begründeten, insofern sie dem Angriffe ganz neue Schwierigkeiten entgegen setzen, eine neue Manier.

Cormontaigne's Nachfolger hiefsen jene Abänderungen zwar gut, blieben aber nicht bei ihnen stehen, sondern machten noch folgende Zusätze. 1. Die Bastione erhielten Kavaliere. 2. Auf den Kapitalen der Bastione am Fufse des Glaçis wurden grofse Fleschen angelegt. 3. Auf den Kapitalen der Raveline an der Contrescarpe des Grabens führte man gemauerte Tamboure auf. 4. Endlich bediente man sich der Defensiv-Kasematten häufiger, wie solches bis dahin von den Franzosen geschehen war.

Da diese Zusätze hauptsächlich von der Ingenieur-Schule zu Mezières ausgingen, so pflegt man eine Befesti-

---

*) Siehe §. 65, 3. der Nachtheile.

gung, welche nach Cormontaigne's Principien entworfen, und mit den Zusätzen dieser Schule versehen ist, die Manier der Schule zu Mezières, oder auch das moderne System, zu nennen. Bei der Charakteristik dieser Manier werden wir daher zu unterscheiden haben, was von Cormontaigne ausging, und was der Schule zu Mezières angehört.

Construction.

§. 68. Tab. 9. Als Beispiel der Manier von Cormontaigne ist das Achteck gewählt.

Die zweckmäfsigste Länge für die äufsere Polygone *ab* stellte Cormontaigne, wie diefs Pagan und Vauban vor ihm gethan, auf 90° fest. Der Perpendikel *cd* wird zu 15° angenommen, durch seinen Endpunkt *d* die Defenslinien *af* und *be* gezogen, ferner auf der Linie *be* von *d* nach *g* 17° getragen und in *g* der Perpendikel *gh* errichtet, so ist *ah* die Façe, und *hg* die auf der Defenslinie senkrecht stehende Flanke. Die Courtine wird von *g* aus parallel mit *ab* gezogen.

Der Hauptgraben *i. i* ist $7\frac{1}{2}$ Ruthe breit und mit einer Grabenschere *r. r* versehen, die in der Richtung der Defenslinie liegt, und nur in ihrem mittlern Theile über jene Linie vorspringt.

Das Ravelin reicht weit in das Feld hinaus. Seine Kapitale *c. k* beträgt 33°, und seine Façe *kl* ist auf den Punkt *m* allignirt, der 5° vom Schulterpunkte *h* entfernt liegt. Der Ravelins-Graben 5. 5 ist 6° breit. Im Innern des Ravelins befindet sich ein Reduit, dessen Kapitale *ct* 20°, dessen Façe *tu* 18°, und dessen Flanke *uv*, die parallel mit der Kapitale geht, 7° beträgt. Der Graben *z. z* dieses Reduits ist endlich 3° breit.

In den vergröfserten Waffenplätzen wird die erwähnte stumpfwinklichte Lünette gelegt, deren Kapitale *xw* 12°, deren Halbkehle *yw* 11° beträgt, und deren vorliegender Graben *aa aa* 2° breit ist.

Der bedeckte Weg wird 3° breit, und das Glaçis erhält 14° Anlage.

Die Schule zu Mezières bringt indefs noch folgende Verstärkungen an. Das Bastion wird mit einem Kavalier versehen, dessen Façe *no* durch einen $3\frac{1}{2}$ breiten Graben *p.p* vom Wallgang der Bastionsfaçe gesondert ist, in welcher sich bei *q* ein Abschnitt befindet.

In den Kapitalen der Bastione, am Fufse des Glaçis werden die bewufsten grofsen Fleschen angeordnet. Die Courtine *bb* ihrer bastionär gestalteten Kehle liegt 40° von der Bastionspünte *a* entfernt.

Die Kapitale *bb cc* beträgt 20°, ihre Façe *ce dd* 18°, ihre Flanke *dd ee* 10°. Die Façe ist auf die Spitze des Reduits, die Flanke aber auf den Bastions-Winkelpunkt allignirt. Der vorliegende Graben hat eine Breite von 4°. Ein zweites Glaçis, welches die Flesche umgiebt, schliefst sich an das erste in der Nähe des steinernen Tambours *f.f* an, welcher in der Ravelins-Kapitale im bedeckten Wege liegt, zur Vertheidigung mit kleinem Gewehr eingerichtet ist, und eine bombenfeste Eindeckung erhält.

Profile.

§. 69. Tab. 17. Die Linie *AB* giebt uns die Beschaffenheit des Hauptwalles, der Grabenschere, des Reduits und des Ravelins an. Unter der Façe des Reduits liegt die Gallerie *a*, so wie unter der innern Bekleidung des halben Mondes (äufsern Ravelins) die Gallerie *b*, welche zur innern Bestreichung des Grabens dienen soll, und daher mit Scharten für kleines Gewehr hinreichend versehen ist.

Die Linie *CD* zeigt das Profil des Kavaliers, des Hauptgrabens und der Lünette. Die Façe des Kavaliers, die innere Bekleidung des Bastions, so wie die Contrescarpe des Lünetten-Grabens, sind mit den Gallerien *c, d* und *e* versehen, und die beiden ersten zur Vertheidigung mit kleinem Gewehr eingerichtet.

Das Profil der Flesche endlich ist in der Linie *EF* ersichtlich; die unter der Contrescarpe des Grabens angebrachte Gallerie ist mit Scharten für kleines Gewehr versehen.

Communicationen und Souterrains.

§. 70. Tab. 9. Durch die Poterne 1. 1 gelangt man aus dem Innern des Platzes in den Hauptgraben. Die Gemeinschaft zwischen Grabenschere und Ravelin wird durch einen Koffer *gg* bewirkt, der in Gestalt eines doppelten Glaçis gegen das directe Feuer sichert. Einen gleichen Zweck haben die einfachen Caponieren in den Gräben des Reduits und der Flesche. Aufser dem sind die Werke in ihren Kehlen mit Treppen und Rampen versehen.

Der gewölbte Gang 2. führt in ein grofses Gewölbe 3., welches als Magazin benutzt wird. Aus demselben gelangt man in die Gallerien 4. 4, die den vorliegenden Graben vertheidigen *), zu welchem der Durchgang 5. führt. Eine andere Thür 6 führt in die Gallerien **) der Contrescarpe, welche gleichfalls den Graben vertheidigen. Aus ihnen sind mehrere Aeste gegen den Hauptgraben zu vorgetrieben, um dem feindlichen Mineur bei Zeiten entgegen zu arbeiten, oder des Feindes Logement im Bastion sprengen zu können.

Im Reduit führen die Thüren 8. 8 in die Kasematten 9. 9 der Flanken. Erstere sind zum Gebrauch für Wurfgeschütz eingerichtet, um die Bresche in den Bastionsfaçen zu bewerfen. Die Thüren 10. 10 führen in die Gallerien des Ravelins, die für kleines Gewehr krenelirt und mit vorgetriebenen Minen-Aesten versehen sind. Die Thüren 12. 12. 12 gehen in die Gallerien der

---

*) In den Profilen ist diese Gallerie mit *c* bezeichnet.

**) In den Profilen sind diese Gallerien mit *d* bezeichnet.

Lünette, so wie in die grofse Communication 13. 13, welche in der Richtung der Kapitale die Flesche mit dem Hauptwerk unterirdisch verbindet. Aus dieser Communication gelangt man durch die für kleines Gewehr eingerichtete Gallerie 14. 14 in die Kasematten 15. 15. 15, aus welchen der Graben der Flesche durch Kanonenfeuer der Länge nach bestrichen wird. Jenseits dieser Kasematten setzt die Gallerie 14. 14 bis zum ausspringenden Winkel fort, ist durchgängig mit Schiefsscharten für kleines Gewehr versehen, und treibt von Zeit zu Zeit Minen-Aeste gegen das Feld vor.

Beurtheilung.

§. 71. Indem wir zur Beurtheilung obiger Manier übergehen, werden wir die Anordnungen, welche von Cormontaigne ausgingen, von denen der Schule zu Mezières trennen müssen, wie solches schon oben bei der Construction geschah. Es wird diefs um so nothwendiger sein, da Cormontaigne's Verbesserungen in eben dem Grade zweckmäfsig sind, als die Zusätze der genannten Schule zweckverfehlend.

Cormontaignes Werke zeichnen sich vortheilhaft aus, 1. durch die senkrechte Stellung der Flanken auf der Defenslinie: denn die senkrechte ist die einzige Stellung, welche vollkommen dem Princip der gegenseitigen Bestreichung entspricht. Sie ist für den Gebrauch des kleinen Gewehrs wichtiger, als für den des Geschützes; denn diefs feuert durch Schiefsscharten, und seine Richtung wird mit einer gewissen Sorgfalt betrieben. Die Erfahrung lehrt dagegen, dafs die Infantrie, wo sie in Masse gebraucht wird, es mit dem Zielen nicht so genau nimmt; der Soldat schlägt sein Gewehr meistens mechanisch in der Linie an, die auf ihn senkrecht trifft, und vorzüglich geschieht diefs des Nachts, wo er kein bestimmtes Ziel hat.

2. Die Verkleinerung der Courtine und die dadurch möglich gemachte Vergröfserung der Bollwerke ist zweckmäfsig. Grofse Bollwerke sind einer kräftigeren Vertheidigung fähig, denn sie geben dem Belagerten Spielraum zum Manövriren, und Gelegenheit zu neuen Abschnitten, falls der Feind durh eine Bresche in das Bastion eindringt.

3. Was aber der ganzen Befestigung den eigentlichen Werth giebt, ist die Vergröfserung des Ravelins, was so weit vorspringt, dafs es feindliche Breschbattrien im Couronnement des bedeckten Weges gegen die Bastionsfaçen in den Rücken nehmen würde. Wenn der Feind bei der Vaubanschen Manier gleichzeitig seine Breschbattrien gegen Ravelin und Bastion errichten kann, so ist er bei Cormontaigne dadurch gezwungen, Zeit zu verlieren, dafs er zuvor beide neben liegende Raveline erobern mufs, (um nicht in den Rücken genommen zu werden,) bevor er an Breschelegen in der Bastionsfaçe denken kann. Ja, umfafst sein Angriff zwei Bastione, so mufs er zuvor drei Raveline erobern, wobei er um so mehr Schwierigkeiten finden wird, als die Reduits darin zweckmäfsig angeordnet sind.

Der Vortheil, den diese vergröfserte Raveline gewähren, wächst mit der Anzahl der Seiten des Vielecks. Liegen endlich mehrere Fronten in gerader Linie, so ist der Feind nicht mehr im Stande, die Verlängerungen der Bollwerksfaçen, wegen der Ravelinsspitzen wahrzunehmen, folglich kann er auch nur mit grosser Ungewifsheit das Emplaçement der Rikoschett-Batterien bestimmen.

4. Durch die vergröfserte Anlage des Ravelins hat sich der bedeckte Weg auch bedeutend erweitert. Cormontaigne ordnete daher in seinen eingehenden Waffenplätzen Lünetten an, welche vollkommen ihrer Bestimmung entsprechen. Sie sichern den bedeckten Weg gegen einen allgemeinen Sturm, der Feind ist durch sie bestimmt auf den förmlichen Angriff zurück gewiesen, und der übrig bleibende Raum der Waffenplätze ist grofs genug, um die

zum Ausfalle sich versammelnden Truppen aufzunehmen. Der Ausfall wird besser unterstützt, und der Rückzug der Ausgefallenen ist weniger gefährdet. Zweckmäfsig ist es endlich, dafs die Façen der Lünette nicht parallel mit denen des bedeckten Weges sind, wodurch das Enfiliren der ersteren erschwert wird.

Dagegen bestehen nun die Nachtheile der Manier von Cormontaigne darin, dafs 1. die Flanken, trotz der Vergröfserung der Bollwerke, zu klein ausfallen; denn sind diese einmal demontirt, so verliert der Hauptgraben alle Vertheidigung. Einige Defensiv-Kasematten unter den Flanken würden diesem Fehler abhelfen. 2. Ist der ausspringende Winkel des Ravelins sehr spitz, so sind auch die langen Façen dieses Werkes den feindlichen Rikoschettschüssen um so mehr ausgesetzt.

Die Zusätze der Schule zu Mezières haben die Vortheile, dafs 1. die Kavaliere in den Bastionen die freie Uebersicht über das vorliegende Terrain gewähren, und die feindlichen Arbeiten schon in der Ferne wirksam beschiefsen können. Der Graben, welcher den Kavalier vom Bastion trennt, erhält durch die niedere Gallerie eine zweckmäfsige innere Bestreichung. 2. Der gemauerte Tambour in Verlängerung der Kapitale des Ravelins, welcher, gemeinschaftlich mit den Lünetten des Waffenplatzes, die Eroberung des bedeckten Weges erschweren soll, erfüllt seine Bestimmung. 3. Die grofse Flesche in Verlängerung der Bastions-Kapitalen, welche durch ihre vorgeschobene Lage den Feind möglichst lange vom Hauptwerke entfernt halten soll, hat an und für sich viel Widerstandsvermögen. Ihr Graben wird durch kasemattirte Gallerien zweckmäfsig bestrichen, ihre Gemeinschaft mit dem Hauptwerke ist gesichert, und ihre wohl gestaltete Kehle raubt dem Feinde jede Gelegenheit, diefs Werk in den Rücken zu nehmen.

Als Nachtheil aber läfst sich anführen, 1. dafs die Kavaliere im Bastion den innern Raum beschränken, und

der manövrirenden Artillerie des Belagerten eine grofse Fessel sind. Ueber diefs sind die Kosten ihrer Erbauung aufserordentlich grofs. 2. Der Abschnitt in den Bastionsfaçen vermindert die schon beschränkte Räumlichkeit, und da derselbe gerade in Verlängerung des Ravelin-Grabens fällt, so bleibt dieser fast ohne alle Vertheidigung. Eben so wird der Graben des Reduits nur höchst unvollkommen bestrichen, da seine Verlängerung auf den Schulterwinkel fällt. 3. So gut die Fleschen auch an und für sich eingerichtet sind, so bringen sie doch wesentliche Nachtheile mit sich. Sie maskiren das Feuer des Ravelins und sind nicht im Stande, diefs Feuer durch ihr eigenes zu ersetzen. Ihre Linien sind ferner den verheerenden Wirkungen des Rikoschetts ganz ausgesetzt, und der Feind, welcher bei dem Angriffe auf zwei Bollwerke, die nur mit Cormontaigne's Ravelinen versehen sind, drei solcher Raveline nehmen mufs, braucht in dem vorliegenden Falle nur ein Ravelin und zwei Fleschen zu erobern, was offenbar leichter ist. Da ferner diese Fleschen eine starke Besatzung erfordern, so zersplittern sie die Streitkräfte des Belagerten, und stören durch ihre detaschirte Lage die Einheit in der Vertheidigung, ein nothwendiges Uebel der zu grofsen Ausdehnung der Werke.

Stellen wir nun obige Urtheile in ein einziges zusammen, so ergiebt sich folgendes Resultat.

Alle Verbesserungen des Generals Cormontaigne sind höchst zweckmäfsig und als wesentliche Fortschritte der Kunst zu betrachten. Durch die Anordnung seiner Aufsenwerke treten dem Belagerer Schwierigkeiten entgegen, zu deren Ueberwindung derselbe gröfsere Mittel und Kräfte entwickeln mufste, als diefs bisher in irgend einer Manier geschehen war. Ihm bleibt demnach das Verdienst, wesentlich zur Herstellung des durch Vauban's Genie unterbrochenen Gleichgewichtes zwischen Angriff und Vertheidigung beigetragen zu haben.

Die Zusätze der Schule zu Mezières sind dagegen in der That keine Verbesserungen zu nennen. Die Ueberladung an Werken führt einen nicht zu erschwingenden Kosten-Aufwand herbei, und würde schon aus diesem Grunde die Ausführung unmöglich machen, wenn auch die Anordnung der Werke den Grundsätzen einer guten Vertheidigung entspräche.

Bemerkung.

§. 72. Cormontaigne war Marechal de Camp und Director der Fortification in Lothringen. Unter den Bauten, die er ausführte, sind die doppelten Kronwerke von Bellcroix und Moselle zu Metz, das Kronwerk von Yutz zu Thionville, so wie mehrere Zusätze an der Befestigung von Bitche, die merkwürdigsten.

Während langer Zeit kannte man die Befestigungsart von Cormontaigne nur durch einen schlechten Abdruck seiner Hefte, der ohne sein Wissen unter dem Titel „*Architecture militaire etc., par un Officier de distinction sous le regne de Louis XVI., la Haye,* 1741," erschien, bis späterhin seine sämmtlichen Schriften herauskamen, unter dem Titel: „*Oeuvres posthumes de Cormontaigne ou mémorial pour la fortification, l'attaque et la defense des places, enrichi d'additions tirées des autres manuscrits de l'auteur, Paris,* 1809, *nouv. édit. Paris,* 1815."

IV. Montalembert's System.

§. 73. Bis Montalembert war in Frankreich die Fortification ausschliefslich von Ingenieuren betrieben worden, indem die übrigen Waffengattungen sich wenig um diese Wissenschaft bekümmerten, theils weil die dama-

ligen Ansichten über militärische Bildung es nicht für unumgänglich nothwendig zu erachten schienen, die gegenseitige Beziehung der Waffen zu kennen, und theils auch, weil nach allgemein verbreiteter Ansicht das Studium der Fortification ungewöhnliche Talente voraus setze. Ein Vorurtheil, welches nicht wenig dazu beitrug, den Eigendünkel der Ingenieure zu nähren, und in diesem Corps einen förmlichen Kasten-Geist auszubilden, der blindlings alle fortificatorischen Erzeugnisse verdammte, die nicht aus seiner Mitte hervor gegangen waren. Ueberdiefs hielt man es nicht für möglich, etwas Vollkommeneres zu ersinnen, als die Befestigung von Cormontaigne, die als das Ideal eines Bastionär-Systems da stand. Man sah daher die Fortification als geschlossen an, und war geneigt, das Bestreben, neue Erfindungen zu machen, eine Thorheit zu nennen. (Siehe Hoyer's allgem. Wörterbuch der Kriegsbaukunst, 1. Thl., pag. 222.) Wie grofs mufste daher das Erstaunen und die Zahl der Widersacher sein, als Montalembert, ein Officier, der ursprünglich für den Dienst der leichten Kavallerie gebildet war, mit einem neuen Befestigungssystem hervor trat, das, im Allgemeinen so wohl, wie im Einzelnen, allen bis dahin in Frankreich anerkannten Grundsätzen direkt widersprach, nichts desto weniger aber sich als so gediegen bewährt gefunden hat, dafs es in der That eine wissenschaftliche Reformation hervor gebracht hat. Doch sind die Verdienste dieses seltenen Mannes bisher weniger in Frankreich selbst, als von fremden Nationen, anerkannt worden, und vor allen haben die Deutschen seinen Ideen Gerechtigkeit widerfahren, und sie zum Theil an mehreren Festungen ins Leben treten lassen.

Die Grundsätze, von denen Montalembert ausging, lassen sich ungefähr in folgende Punkte zusammen fassen. 1. Der Angriff war bis dahin in der Vertheidigung überlegen, weil er dem Belagerten in jeder Periode der Belagerung eine überlegene Geschütz-Anzahl entge-

gen stellen konnte. Soll daher das umgekehrte Verhältniſs Statt finden, d. h., die Vertheidigung dem Angriffe überlegen sein, so muſs die Festung eine Beschaffenheit bekommen, der zu Folge der Belagerte im Stande ist, dem Feinde auf jedem Punkte mit überlegenem Geschütz zu begegnen. 2. Die vortheilhafteste Gestalt für die Befestigung, um die möglichst gröſste Ueberlegenheit an Geschütz zu erreichen, ist die Gestalt der Tenaille. 3. Die Ueberlegenheit des Geschützes auf Seiten des Belagerten wird endlich hauptsächlich durch die Anlage von zweckmäſsigen Defensiv-Kasematten erreicht. (Als Folge dieses Grundsatzes sehen wir den Hohlbau in dieser Befestigung in einer Vollendung und Ausdehnung angewendet, wie nirgends zuvor.)

Die Theorie, nach welcher Montalembert die Bollwerke verwirft, und sich für die Zangenwerke entscheidet, stimmt im Allgemeinen mit der Landsbergischen überein, doch weicht ersterer in Gestalt seiner Tenaillen von diesem wesentlich ab. Die ausgehenden Winkel der Tenaillen sollen nämlich nie unter 60°, und die eingehenden Winkel jederzeit 90° betragen, (mithin würde das zu befestigende Vielseit mindestens ein Zwölfeck sein). Da die gegenseitige Bestreichung der Schenkel immer senkrecht ist, so hat man auch der ganzen Befestigung den Namen der senkrechten gegeben. Die Schenkel oder Defenslinien sollen ferner nicht unter 60 Ruthen, aber auch nicht über 75 Ruthen lang sein, wodurch das Maximum der äuſsern Polygone auf 109 Ruthen fest gestellt wird.

Die Entwürfe, welche uns Montalembert über Tenaillen-Befestigungen hinterlassen hat, sind sehr mannigfaltig. Wir haben für unsere Darstellung die so genannte einfache Tenaille gewählt, weil sich in dieser der Charakter der Zangenwerke überhaupt, so wie der der Montalembertschen Befestigung insbesondere, am deutlichsten ausspricht.

Wir haben ferner jenes einfache Tenaillen-Werk als Zwölfeck in der Art behandelt, wie es der Erfinder als Ideal einer guten Zangenbefestigung überhaupt aufgestellt hat.

Construction.

§. 74. Tab. 10. Mit einem Radius von 174° beschreibe man einen Kreis und trage in denselben die äufsere Polygone $ab = 90°$. Construire ferner über ab das rechtwinklichte Dreieck acb in der Art, dafs $ac = cb$ wird; so ist die Gestalt der Tenaille bestimmt, deren Schenkel oder Streichlinien ac und cb im vorliegenden Falle $63\frac{1}{2}°$ betragen.

Innerhalb der Linie bc liegt nun zuvörderst die für Geschütz und kleines Gewehr kasemattirte Gallerie $d. d. d$ mit 16′ Anlage. Auf diese folgt ein Raum $e. e$, dessen Oberfläche nur 1′ über dem Horizont liegt, die als die Sohle eines dreieckigen Grabens angesehen werden mufs.

Die Contregarde $f. f$, oder, wie sie Montalembert nennt, die Partikular-Couvreface, hat 5° 10′ Anlage, ist ganz von Erde, und hat statt des Wallganges einige Auftritte, da sie nur durch kleines Gewehr vertheidigt werden soll.

Der nasse Graben $g. g$ ist 40′ breit. An seiner Escarpe liegt eine 8′ hohe, 2′—3′ dicke, für kleines Gewehr krenelirte Mauer. Zwischen ihr und dem Hauptwalle befindet sich ein 20′ breiter Raum $i. i$, der als trockener Graben dient.

Der Hauptwall endlich $k. k. k$ erhält 7° 8′ Anlage, und ist ganz von Erde ohne Revetement. Er formirt in Redans-Gestalt die letzte, nach innen gelegene Enceinte der Verwallung.

Vor der kasemattirten Gallerie $d. d. d$ liegt der 9° breite nasse Hauptgraben $l. l. l$. Jenseit desselben befindet sich eine Contregarde $m. m. m$, die Montalembert die General-Couvreface nennt, und welche 6° 4′ Anlage

hat. Nach aufsen wird sie von dem 12′ breiten trocknen Graben *n. n. n* umgeben, welcher durch eine, für kleines Gewehr krenelirte Mauer begrenzt ist, vor der ein 48′ breiter nasser Graben *o. o. o* liegt. Jenseit desselben, im einspringenden Winkel der Tenaille, liegt eine Lünette, welche mit kasemattirten Flügeln versehen ist. Ihre Kapitale *pq* beträgt 26°, ihre Façe *qr* 14°, ihr Flügel *rs* 6°. Sie ist mit einem 48′ breiten nassen Graben umgeben, der sich vor den Flügeln verengt. Der bedeckte Weg endlich erhält zwei Ruthen Anlage und das Glaçis 18°.

Anlage der kasemattirten Battrien.

§. 75. Zur Bestreichung des Hauptgrabens liegt im Hauptwalle zuvörderst die grofse Batterie *tt*. Sie besteht aus vier bedeckten Stockwerken, von denen zwei für Geschütz, zwei für kleines Gewehr eingerichtet sind. Jede bedeckte Geschütz-Etage nimmt 14, und die Plattform dieser Batterie 10 Geschütze auf — aufser dem noch 70 Scharfschützen.

Tab. 17, Fig. 1, zeigt uns die Beschaffenheit dieser Batterie im Profil. Die Mauer *t. t* theilt die Kasematte in zwei Theile. Der nach aufsen liegende Theil ist durch Gewölbe in zwei Etagen *a* und *b* getheilt, in denen die erwähnten Scharfschützen Platz finden. Der nach innen liegende Theil ist durch Balken in zwei Stockwerke getheilt, in denen die Geschütze aufgestellt werden, deren Schiefsfcharten durch die Fufsböden der vorliegenden Kasematten *a* und *b* führen. Für Rauchabzüge ist hinlänglich gesorgt.

Tab. 1C. Aufserdem liegt im Hauptwalle die für Geschütz und kleines Gewehr eingerichtete Gallerie *u. u. u*, die den Raum zwischen der Partikular-Couvrefaçe und dem Hauptwalle bestreicht. Ihre Profile ergeben sich aus Tab. 17, Fig. 2.

In dem einspringenden Winkel der General-Couvreface liegt die Batterie *v. v*, welche mit der vorigen von

gleicher Beschaffenheit ist, und den vorliegenden nassen Graben bestreichen soll.

In dem Hofe der Lünette liegt ein Reduit, welches aus einer bedeckten krenelirten Mauer *x. x*, nebst einem vorliegenden Graben, besteht. Die Beschaffenheit dieses Reduits folgt aus Tab. 17, Fig. 3.

Unter den Flügeln der Lünette befindet sich endlich die Gallerie *y. y* für zwei Geschütz-Etagen. Ihre Einrichtung folgt aus Tab. 17, Fig. 4.

§. 76. Um dem Feinde das Vordringen auf der General-Couvreface zu erschweren, falls er sich in ihrem ausspringenden Winkel logirt haben sollte, ist dieselbe bei *z* abgeschnitten.

Ein anderer Abschnitt befindet sich im Hauptwalle bei *aa*. Derselbe schliefst sich mittelst der krenelirten Mauer *bb* an den grofsen kasemattirten Thurm, dessen Beschaffenheit wir später kennen lernen werden.

Communicationen und Souterrains.

§. 77. Die Communicationen werden durch Brücken, Caponieren und Rampen, hergestellt. Durch den Hauptgraben geht zuvörderst eine gemauerte Caponiere, deren Seitenwände 1′ über den Wasserhorizont aufsteigen. Sie ist mit Bombenbalken überdeckt, und trägt die grofse hölzerne Brücke des Hauptgrabens. Durch die Caponiere erlangt man eine sichere unterirdische, durch die Brücke aber gleichzeitig eine überirdische Communication.

Eine gleiche Caponiere führt durch den nassen Graben der General-Couvreface.

Durch den gewölbten Gang 1. 1 gelangt man ferner aus dem Innern der Stadt auf die grofse Brücke. Diese ist unmittelbar am Thore mit einem Zuge versehen, und führt, ehe sie den Hauptgraben erreicht, durch den so genannten kleinen Hof, der von hohen Mauern, die in mehrfachen Stockwerken zum Gebrauch des kleinen Ge-

wehres eingerichtet sind, eingeschlossen wird. Aus dem kleinen Hofe führt die Thür 2 in die grofse Gallerie *t. t*, welche durch drei Quermauern in vier Abschnitte getheilt ist. Diese Quermauern sind gleichzeitig die Widerlager der Gewölbe, welche senkrecht auf die Stirnmauer stofsen. Der Gang 3. führt aus dem zweiten Thore ebenfalls in diese Gallerie. Beide Thore sind in Stockwerke getheilt, die zu Magazinen, Wachtstuben und Gefängnissen benutzt werden. Aufserdem verbinden noch die gewölbten Gänge 4, 5 und 6 die Souterrains unter sich und mit dem Innern der Stadt.

In eben der Art sichern die Gänge 7, 8 und 9 den Kasematten der General-Couvreface, so wie der Lünette eine zweckmäfsige Gemeinschaft.

Profile.

§. 78. Tab. 17. Die Linie *AB* zeigt die Beschaffenheit des Hauptwalles, des trockenen und nassen Grabens, der Partikular-Couvreface, des Hauptgrabens, der General-Couvreface und des vorliegenden nassen Grabens.

Die Krete des Hauptwalles liegt 26′ über dem Horizont. Die Krete der Partikular-Couvreface liegt 3′, die der General-Couvreface 4′ und die Krete der Lünette 5′ unter der Krete des Hauptwalles. Die Brustwehren sind 18′ stark; die Sohle der trockenen Gräben liegt 5′ unter dem Horizont, oder 1′ über dem Wasserspiegel. Die nassen Gräben haben an der Contrescarpe 9′ Tiefe, steigen aber nach der Escarpe um 7′, dafs also an dieser noch 2′ Tiefe bleibt.

Die kasemattirte Gallerie der Partikular-Couvreface ist für Geschütz und kleines Gewehr eingerichtet. Die Infantristen finden ihren Platz in einem Abschlage *a*, der wie ein Käfich über den Kanonen hängt. Die hintere Schlufsmauer dieser Gallerie ist in weiten Wölbungen arkadenförmig durchbrochen. — Auf den 15′ breiten Wall-

gang der General-Couvreface wird Geschütz aufgestellt, dessen Affütage für diesen beschränkten Raum besonders eingerichtet ist.

Beschaffenheit der Thürme.

§. 79. Zur bessern Verständlichkeit ist der Grundrifs eines solchen kasemattirten Thurmes im Mafsstabe der Profile angefertigt worden. (Tab. 17, Fig. 5.) Seine Grundfläche besteht aus Tenaillen, deren ausgehende Winkel 60 Grad, und deren eingehende 90 Grad betragen, woraus denn folgt, 1. dafs die vielseitige Grundfläche dieses Thurmes jedesmahl ein Zwölfeck sein mufs, und 2. dafs der Durchmesser des Thurmes mit seinen Tenaillen und andern Linien im steten Verhältnisse steht.

Der in obiger Zeichung dargestellte Thurm hat 60′ im äufsern Durchmesser. Die Spitzen der Tenaillen springen um einige Fufs über diese Grenzen hinaus. Der Raum zwischen *c* und *d* beträgt 12′ und wird überwölbt. Zwei Rampen führen in die Eingänge *e* und *f*, die durch ein vorliegendes Redans *k* gedeckt werden. Alle diese Mauern sind für kleines Gewehr krenelirt.

Will man diese Anordnung des Grundriffes beibehalten, so kann man den Durchmesser des Thurmes nicht unter 60′, und nicht über 144′ annehmen. Bei 144′ Durchmesser wird der Thurm schon so grofs, dafs man in ihn einen zweiten hineinsetzen kann, wodurch ein vielfaches Etagenfeuer erzeugt wird.

Das Innere des Thurmes ist durch sechs Gewölbe geschieden, die Widerlagen dieser Gewölbe bestehen aus zwei Pfeilern *g* und *h*, die in der Richtung des Halbmessers erbaut, und an ihrem obern Ende durch zwei Gewölbbogen mit einander verbunden sind. Aus der Stellung dieser Widerlager geht hervor, dafs sich die Gewölbe nach innen verjüngen, und senkrecht auf die Stirnmauer treffen. Der Thurm ist ferner durch eine Balkenlage, die in die erwähnten Pfeiler eingelassen und mit Bohlen über-

deckt ist, in zwei Etagen getheilt, welche durch eine Wendeltreppe, die in der Mitte des Thurmes liegt, mit einander in Verbindung gesetzt werden. Die untere Etage, welche blofs durch kleines Gewehr vertheidigt werden soll, haben wir bereits kennen gelernt. Die obere Etage, deren Grundrifs in dem mit *O* bezeichnetem Theil der Zeichnung ersichtlich ist, wird zum Gebrauch des Geschützes eingerichtet. In der Stirnmauer sind dem zu Folge die Schiefsscharten 1. 1. 1 bezeichnet. Die Plattform des Thurmes und deren Beschaffenheit ergiebt sich, aus der obern Hälfte von Fig. 5. Die Stirnmauer ist über die Plattform hinaus verlängert, wird als Brustwehr benutzt, und mit Scharten 2. 2. 2 für Geschütz, so wie mit einem Bankett 3. 3. 3. 3 versehen.

In Fig. 6. ist der Durchschnitt des Thurmes nach der Linie *EF* ersichtlich. Die Souterrains 5. 5. 5. 5 werden zu Magazinen verwendet. Der mittlere Raum *w*, in welchem die Wendeltreppe liegt, steigt in Gestalt einer Kuppel über die Plattform auf, und wird durch ein Gewölbe geschlossen, in welchem Scharfschützen Platz nehmen. Den Thurm selbst umgiebt endlich ein kleiner Graben nebst Glaçis.

Anderweitige Vorschläge und Ideen Montalembert's.

§. 80. 1. Ganz besondere Aufmerksamkeit verwendet Montalembert auf die Verbesserung der bestehenden Bastionär-Befestigung. Auch bei ihnen will er grofse Defensiv-Kasematten angewendet wissen. Der mit Futtermauern versehene Hauptwall soll zu diesem Zwecke um 12′—18′ in der Art zurück gezogen werden, dafs das Revetement ganz frei zu stehen kommt. Die alten Strebepfeiler werden alsdann rückwärts verlängert, überwölbt, die Stirnmauern mit Schiefsscharten versehen, und dadurch eine kasemattirte Gallerie hergestellt, die derjenigen gleich ist, welche im obigen Tenaillen-Systeme vor der Partiku-

lar-Couvreface liegt. In gleicher Art wird das Revetement des Ravelins behandelt. Wenn man will, so werden in den Kehlen der Bastione kasemattirte Abschnitte angelegt, die durch obige Thürme verstärkt werden können.

Der Raum zwischen der hergestellten Gallerie und dem retirirten Hauptwalle wird durch kasemattirte Traversen zweckmäfsig bestrichen. Die Bekleidungsmauern der Contrescarpe der Gräben werden bis auf den Wasserhorizont erniedrigt, die entblöfste Erde angeböscht, und um die dadurch verloren gegangene Breite des bedeckten Weges wieder zu gewinnen, wird die Krete des Glaçis vorgerückt. Der durch jene Abtragung des Revetements entstehende Absatz auf der Contrescarpe soll als ein zweiter bedeckter Weg benutzt werden.

2. Montalembert zeigt ferner in dem Entwurfe eines andern Tenaillen-Systems, wie man, durch die Befolgung seiner Grundsätze, einer Befestigung noch einen weit höhern Grad von Widerstands-Vermögen verleihen könne. In diesem Systeme sind alle diesseit des Hauptgrabens liegende Tenaillen vom Hauptwalle getrennt, der in mehrfachen Absätzen rechtwinklicht gebrochen durch eine vorliegende kasemattirte Gallerie in allen seinen Theilen gedeckt wird. Die Partikular-Couvreface ist in diesem System gleichzeitig verdoppelt, und ihre Kehle durch einen kasemattirten Thurm verstärkt.

3. Wenn Montalembert bei der Anlage seiner Tenaillen hauptsächlich durch Rimpler und Landsberg geleitet ward, so befolgt er bei dem Entwurfe der von ihm ausgegangenen Zirkular-Befestigung nicht minder die Maximen Albrecht Dürer's. Seine Ansichten über diese Befestigung kommen mit den Dürerschen ganz überein. Die Montalembertsche Kreis-Befestigung besteht in einer kreisförmigen, in vielen Stockwerken gewölbten Gallrie, die durch vorliegende Tenaillen, deren Kehlen durch grofse Defensiv-Caponieren verstärkt sind, gedeckt

ist. Das Ganze umgiebt ein Hauptgraben nebst bedecktem Wege und retranschirten Waffenplätzen.

4. Die Befestigung der Seehäfen, die Verbesserung der Geschütz-Laffetten, der Schiefsscharten, die Art und Weise, wie Montalembert die offenen Geschützstände durch hölzerne Ueberdeckungen gegen das Wurffeuer sichert, beweisen endlich, wie der viel umfassende Geist dieses Ingenieurs die Kriegs-Baukunst in allen ihren Theilen zu kultiviren bemüht war.

Beurtheilung.

§. 81. Tab. 10. Es wird hinlänglich sein, wenn wir bei Beurtheilung der Montalembertschen Angaben bei dem von uns in Tab. 10 dargestellten Tenaillen-Systeme stehen bleiben.

1. Wenn der Vorgraben, in welchen das Glaçis einschneidet, nafs ist, so hat der Feind mit grofsen Schwierigkeiten zu kämpfen, denn er mufs unter dem Feuer des bedeckten Weges und der Lünetten, die durch den Graben zu führenden Dämme bauen, wobei ihm die Ausfälle der Garnison, die durch die Beschaffenheit des bedeckten Weges sehr erleichtert werden, nicht minder belästigen, und zwar um so mehr, da die feindlichen Unterstützungs-Truppen nur auf der schmalen Front jener Dämme anrücken können.

2. Das Vorrücken des Feindes auf dem Glaçis, die Eroberung des bedeckten Weges und der Lünetten wird sehr viel Mühe und Zeit kosten. Letztere sind in sich wohl bestrichen, und das Terrain vor ihnen wird durch die General-Couvreface in allen seinen Theilen wirksam beschossen, ihre Besatzung kann überdiefs bis auf den letzten Moment aushalten, da der Rückzug derselben durch das steinerne Reduit gedeckt und durch die grofse Caponiere gesichert ist.

3. Die Thätigkeit der General-Kouvreface beginnt, wenn die Lünette erobert ist. — Die Kanonen dieses Wer-

kes, die durch hölzerne Ueberdeckungen (so genannte gekoppelte Schiefsscharten) gegen die Enfilade des Feindes gesichert sind, concentriren in Gemeinschaft der krenelirten Mauer ihr Feuer auf das feindliche Logement in der Lünette.

Der Uebergang des Feindes über den nassen Graben nach der General-Couvreface wird durch das Feuer der Kasematten im eingehenden Winkel, die denselben mit zehn Kanonen und dreifsig Musketen bestreichen, und denen der Feind höchstens vier Kanonen entgegen stellen kann, fast unmöglich gemacht.

4. Die wahre Ueberlegenheit seines Feuers entwickelt der Belagerte aber erst, wenn die General-Couvreface genommen ist. Die kasemattirte Gallerie *d. d* enthält über 55 Kanonen und 150 Musketen, und der Hauptgraben wird aus den grofsen Gallerien des einspringenden Winkels mit 24 bedeckten Kanonen und 74 bedeckten Musketen bestrichen, welchem mörderischen Feuer der Feind auf der General-Couvreface nur 6 Kanonen entgegen stellen kann. Was für Hülfsmittel stehen dem Feinde zu Gebote, diefs überlegene Feuer zu vernichten, und den Uebergang über den Hauptgraben zu erzwingen?

5. Gesetzt aber, es gelänge dem Feinde, eine Bresche in den Gallerien der Contregarde zu legen, den Hauptgraben auf Fahrzeugen oder mittelst eines Dammes zu passiren, und die Contregarde zu nehmen, in welche kritische Lage geräth er alsdann! — Das Logement auf diesem Werke wird ihm wegen Mangel an Raum fast unmöglich, gleichzeitig ist er aber in der Flanke durch 4 Kanonen und 14 Musketen der grofsen Gallerie, in der Front durch 12 Kanonen und 36 Musketen der Gallerie *u. u*, so wie vom Hauptwalle und von der am Fufse desselben liegenden krenelirten Mauer wirksam beschossen! Diesem furchtbaren Feuer kann der Feind nur weniges Geschütz entgegen stellen, und man sieht in der That nicht ab, wie derselbe den Bau seiner Batterie zu Stande bringen will.

6. Ist der Hauptwall endlich genommen, so findet der Belagerte in den kasemattirten Thürmen einen sehr kräftigen Abschnitt, dessen Vertheidigung die Einnahme des Platzes auf längere Zeit hinhalten kann.

Die Stärke dieser Befestigung besteht also in fünf von einander gesonderten Abschnitten, nämlich dem bedeckten Wege, der General-Couvreface, der Gallerie *d. d* und der Contregarde, dem Hauptwalle und den kasemattirten Thürmen.

Alle Kasematten, auf denen die eigentliche Stärke der Befestigung beruhet, haben eine solche Lage, dafs der Feind sie erst alsdann sehen und beschiefsen kann, wenn ihn der beschränkte Raum zwingt, eine ungleich geringere Geschütz-Anzahl dagegen aufzuführen; auch sehen wir den Hauptgrundsatz Montalembert's, nämlich dem Belagerer auf jedem Punkte mit überlegenem Geschütz zu begegnen, mit aufserrodentlich viel Scharfsinn und im höchsten Grade gelungen, angewendet. Alle Werke haben aufser dem eine sehr zweckmäfsige Gemeinschaft, und die Besatzung der verschiedenen Abschnitte kann sich auf das Aeufserste vertheidigen, ohne ihres Rückzuges halber in Sorgen zu sein.

Die Haupteinwürfe, welche Montalembert's Zeitgenossen gegen seine Befestigung vorgebracht haben, bestehen in folgenden.

1. Die Defensiv-Kasematten sind nicht anwendbar, weil die Erfahrung lehrt, dafs der Rauch sehr bald die Bedienung des Geschützes unmöglich mache. Um diesen Vorwurf zu widerlegen, berief sich Montalembert auf die bedeckten Geschützstände der Kriegsschiffe; er bewies vollständig, dafs die bis dahin erbauten Kasematten von fehlerhafter Construction gewesen, und brachte es endlich bei dem französischen Directorium dahin, dafs man über die Anwendbarkeit seiner Kasematten wirkliche Versuche anstellte,

die einstimmig das Resultat lieferten, dafs der Dampf der Geschütze die Bedienung derselben keineswegess verhindere.

2. Die Mauerstärken sind zu schwach. Dieser Einwurf ist zum Theil gegründet. Die Widerlager der Gewölbe sind sämmtlich zu schwach, so wie denn überhaupt bei den Hohlbauten nicht selten wider die Theorie der Gewölbe gefehlt wird.

3. Die Befestigung erfordert eine übermäfsige Menge von Kanonen und Munition.

Man irrt, wenn man die Anzahl des zur Vertheidigung erforderlichen Geschützes nach der Menge der Kasematten bestimmt. Wenn man 2—300 Kanonen in einer kleinen, und 4—600 Kanonen in einer grofsen Montalembertschen Festung hat, so reicht diefs aus. Die Kanonen, welche bei der Berennung der Festung in allen ihren Werken gleichmäfsig vertheilt sind, werden erst alsdann in die angegriffenen Tenaillen vereinigt, wenn der Feind über seine Absichten keinen Zweifel mehr übrig läfst.

4. Die Befestigung kostet zu viel. Dieser Einwurf, der wahr zu sein scheint, wenn man an die Masse von Hohlbauten denkt, ist dennoch ungegründet. Montalembert hat berechnet, dafs das gesammte Mauerwerk eines Tenaillen-Systems, welches mit dem Vaubanschen Zwölfeck ungefähr gleichen Flächen-Inhalt einschliefst, nicht mehr, als 55000 Kubiktoisen beträgt, da hingegen das Vaubansche Zwölfeck mindestens 60—70000 Kubiktoisen erfordert. Dabei mufs aber bemerkt werden, dafs die Montalembertschen Kasematten eine Beschaffenheit haben, der zufolge sie gleichzeitig als Magazine und Kasernen verwendet werden können.

Wir schliefsen diese Beurtheilung mit folgenden Bemerkungen. Der irregulären Befestigung widmet Montalembert einen Hauptabschnitt seines Werkes. In demselben sind für die ungleiche Länge der Schenkel und deren Anwendbarkeit unendlich viele Beispiele aufgestellt,

aus denen zur Genüge hervor geht, wie diese Befestigung, gehörig modificirt, auf alle Terrainverhältnisse mit Leichtigkeit angewendet werden kann. Befinden sich in der Nähe der Befestigung gewisse wichtige Punkte, deren Besitz man sich bisher durch Fleschen und Redouten zu versichern pflegte, so sollen solche Punkte durch kasemattirte Thürme verstärkt werden *).

Die Stärke der Profile ist nur ganz im Allgemeinen bestimmt, da ihre speziellere Beschaffenheit jedesmahl am zweckmäfsigsten durch örtliche Verhältnisse vorgeschrieben wird.

Bemerkung.

§. 82. Marc René, Marquis von Montalembert, geboren 1713, trat 1731 in französische Dienste. Er ward in der leichten Kavallerie angestellt, und benutzte die in diesen Zeitraum fallenden Kriege, um als Freiwilliger bei den Armeen der kriegführenden Mächte einzutreten. So hat er den Campagnen in Italien, Flandern, Baiern, am Rhein, in Westphalen, Böhmen, Schlesien, in den Marken und in Pommern beigewohnt — im Ganzen funfzehn Feldzüge und neun Belagerungen mitgemacht, und einen grofsen Theil der europäischen Festungen untersucht. Im siebenjährigen Kriege hielt er sich zwei Jahre bei den Schweden und zwei Jahre bei den Russen auf, und zeigte durch die passageren Anlagen bei Anklam und Stralsund, so wie später durch die Befestigung der Forts auf den Inseln Oleron und Aix, sein praktisches Talent. Während der Revolution blieb Montalembert, ein fast achtzigjähriger Greis, ruhig in seinem Hôtel zu Paris, woselbst er gestorben ist.

---

*) Der Gebrauch dieser Thürme kann also höchst mannigfaltig sein. Sie sind entweder oval, zirkelrund oder nur Halbthürme, und wurden von Montalembert höchst wahrscheinlich aus den Vorschlägen des schwedischen Generals Carlsberg entlehnt.

Montalembert schrieb:

La fortification perpendiculaire, ou essai sur la manière de fortifier la ligne droite etc., en donnant à leur défense une direction perpendiculaire etc., par le Marquis de Montalembert. 5 *Tom. Paris,* 1776.

Der Zunftgeist der französischen Ingenieure liefs im Jahre 1786 *Mémoires sur la fortification perpendiculaire par plusieurs officiers du corps royal du génie*, erscheinen — in welchem Werke **Montalembert**'s Grundsätze heftig angegriffen wurden. Dieser unterliefs nicht, darauf zu antworten, wodurch sein Werk sich nach und nach auf zwölf Bände ausdehnte und nun den Titel erhielt:

L'art défensif, supérieur à l'offensif, par une nouvelle manière d'employer l'artillerie et ar la suppression totale des bastions etc.

Davon erschien eine abgekürzte Uebersetzung unter dem Titel:

Die Vertheidigung stärker, als der Angriff, oder die Befestigung mit rechtwinklichter Bestreichung, von v. **Hoyer**. 4 Bde. Berlin, 1818—1820.

V. Befestigung des Generals Virgin.

§. 83. Wir beschliefsen den Abschnitt über französische Befestigung mit einigen Bemerkungen über die Systeme und Manieren des Generals **Virgin**, eines Ingenieurs, der viel Ruf erlangt hat.

Virgin, General-Major und Ingenieur-Director des Königreichs Schweden, gab im Jahre 1781 eine Schrift heraus unter dem Titel:

La défense des places mis en equilibre avec les attaques savantes et furieuses d'aujourd'hui. Proposée pour le bien public, par Jean Bernhard Virgin etc

Davon eine deutsche Uebersetzung von Xilander zu München, 1820.

Obiges Werk ist die Frucht der achtjährigen Erfahrung des Verfassers, welche er in den Festungskriegen in Holland um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zu sammeln Gelegenheit hatte. Es enthält sehr viel neue und zweckmäfsige Ideen, die Talent und Kriegserfahrenheit beurkunden und daher auch von den neuesten Ingenieuren vielfach benutzt sind.

Virgin ist der Meinung, dafs man grofse Städte nur durch einfache Erdumfassungen gegen den offenen Angriff decke, weil sich nur Plätze von geringerem Umfange zu eigentlichen Festungen qualificiren. Letztere sollen aber dafür in möglichster Stärke erbaut, mit hinlänglichem Geschütze und allen zu einer langen Vertheidigung nöthigen Kriegs- und Lebensbedürfnissen hinreichend versehen sein. Virgin's Festungen sind daher eigentlich grofse Citadellen, deren beschränkter innerer Raum zu Kasematten für die Besatzung benutzt wird.

Wenn, wie wir gesehen haben, Montalembert nichts weniger beabsichtigte, als dem Feinde die Eroberung der Festung durchaus unmöglich zu machen, so beschränkt sich Virgin darauf, seinen Festungen ein Widerstandsvermögen von 4—6 Monaten zu geben. Er geht von dem Gesichtspunkte aus, dafs die Ueberlegenheit des Angriffs über die Vertheidigung aus dem Umstande entspringe, dafs der Belagerer sein Geschütz in einem gröfseren Umfange aufstellen kann. Virgin ist daher bemüht, durch die Lage der Festungswerke dem Belagerer diesen Vortheil zu nehmen, ihm einen beschränkteren Raum für seine Hauptoperationen anzuweisen, und der Festungs-Artillerie eine Stellung zu geben, vermöge welcher sie gedeckt und mit grofsem Uebergewicht wirken kann.

Virgin entscheidet sich im Ganzen für die Bastione, läfst aber auch der Tenaillen-Befestigung Gerechtigkeit widerfahren.

Seine Befestigung besteht, dem Wesen nach, in abgesonderten Forts, die entweder die Gestalt von Bastionen, ganzen Polygonen, oder Tenaillen haben, die sich ferner gegenseitig von innen und von aufsen bestreichen, und deren Beschaffenheit von der Art ist, dafs der Verlust des einen nicht den des andern nach sich ziehet. Die abgesonderte Lage dieser Forts hat aber hauptsächlich den Zweck, den Feind zu zwingen, selbst wenn er in das Innere der Befestigung eingedrungen sein sollte, ein Fort nach dem andern zu nehmen. Eine Festung dieser Art hat also den wesentlichen Vortheil, dafs mit dem Eindringen des Feindes in die Stadt nicht die Eroberung des Platzes vollendet ist, eine Idee, die Virgin höchst wahrscheinlich von dem deutschen Kriegs-Baumeister Rimpler entlehnte.

Virgin's speziellere Anordnungen sprechen sich, nächst der erwähnten innern Vertheidigung, in der Anlage guter Kasematten aus, die dem Feinde bei seinem weitern Vorgehen in den Rücken schiefsen, und selbst dann noch mit Schleuderschüssen belästigen, wenn er sich auf der Bresche fest gesetzt hat. Er war ferner der Erste, der die kasemattirten Mörser-Battrien anwendete, eine Erfindung, die Carnot und mehrere Andere vielfältig benutzt haben. Um ferner die Battrien des Belagerers zu beherrschen, verstärkt er die Mitte seiner Fronten durch Kavaliere. Den Fronten giebt er eine Länge von 90—150° und beweist, wie sie eine solche Ausdehnung haben können, ohne dafs defshalb die Schufsweiten des kleinen Gewehrs mehr wie 60°—70° betragen. Hieraus entspringt der sehr wichtige Vortheil, dafs weniger Fronten erforderlich sind, um ein und denselben Raum einzuschliefsen. Mit der Verminderung der Fronten werden aber auch die Angriffspunkte vermindert und der Belagerer gezwungen, seinem Angriffe mehr Ausdehnung zu geben, um, wie es der Angriff der Bastionär-Befestigung erfordert, eine ganze und zwei halbe Fronten anzugreifen. In den ausspringen-

den Winkeln des bedeckten Weges liegen verschanzte Reduits, die in Gemeinschaft mit den Kanonen des bedeckten Weges die Ausfälle der Besatzung, die Virgin angelegentlichst empfiehlt, unterstützen sollen. Die Façen seiner Bastione sind gegen die Schleuderschüsse durch Bonnets gedeckt, und die Pünten derselben werden in ihrem obern Theile 8′ über der Wasserhöhe oder bei trockenen Gräben 1° über der Grabensohle mit der Kapitale senkrecht abgeschnitten, um eine Kanone in der Richtung dieser Linie aufzustellen.

VI. Befestigung des Generals Carnot.

§. 84. Der durch seine politischen Schicksale berühmt gewordene Carnot gab im Jahre 1810 auf Napoleon's Befehl ein Buch über die Befestigungskunst heraus, was zunächst für die französischen Ingenieur-Schulen bestimmt war. Dieſs Werk, welches den Titel führt: *De la défense des places fortes, ouvrage composé pour l'instruction des éléves du corps du génie, par Carnot, Paris,* 1810, ward schon im Jahre 1814 zum viertenmahle aufgelegt. Der Verfasser giebt in demselben nicht allein Vorschläge für die Verbesserung der bestehenden Festungen, sondern auch Entwürfe für neue Systeme.

Carnot findet die vorzüglichsten Widerstandsmittel einer Festung

1. in der ausgedehnteren Anwendung von Mörser-Kasematten. Seiner Ansicht nach erfüllen die Kanonen-Kasematten ihre Bestimmung nur unvollkommen, weil sie vom Belagerer im Visirschusse beschossen, also auch vernichtet werden können. Carnot's Kasematten sollen, durch eine vorliegende Brustwehr gedeckt, dem Auge des Feindes durchaus entzogen bleiben, woraus sich denn von

selbst ergiebt, daſs sie nur durch Wurffeuer vertheidigt werden können.

2. Durch zweckmäſsig geleitete und häufig zu wiederholende Ausfälle. Carnot sagt: „die Ueberlegenheit des Belagerers nimmt in dem Grade ab, als er sich der Festung nähert, weil seine Annäherung die verringerte Ausdehnung seiner Front zur Folge hat. Der Belagerte muſs folglich seine Kräfte so lange schonen, bis ihm der Feind nahe kommt, um solchem alsdann, wo möglich, mit überlegenen Kräften zu begegnen. Alles Schieſsen, so lange sich der Feind noch in einer groſsen Entfernung befindet, ist daher zweckwidrig, und eben so falsch ist es, Ausfälle in groſsen Entfernungen und mit viel Mannschaft zu unternehmen. Wenn aber der Feind bis zur zweiten und dritten Parallele vorgedrungen ist, alsdann heben die Ausfälle an. Der zum Ausfall bestimmte Theil der Besatzung stürzt sich aus allen Punkten des bedeckten Weges mit gefälltem Bajonnette auf den Feind, macht ihn nieder, vernichtet die Arbeiten, und vernagelt die Kanonen. Bei Annäherung der feindlichen Unterstützungstruppen zieht sich der Ausfall pfeilschnell zurück, und der verfolgende Feind wird aus den kasemattirten Mörser-Battrien mit einem Hagel von Granaten, Kartätschen und Steinen, empfangen. In dieser Art sollen die Ausfälle anhaltend betrieben werden, und demgemäſs also der Gebrauch der blanken Waffe für die Vertheidigung der Festung entscheidend mitwirken." Daſs Ausfälle, sparsam angewendet, gut sind, und daſs sie, zur gehörigen Zeit unternommen, und mit Energie ausgeführt, entscheidend werden können, dieſs sind bekannte Wahrheiten. Was aber den Carnotschen Ausfällen das Charakteristische giebt, ist der Umstand, daſs diese anhaltend ausgeführt werden sollen, und daſs eben dadurch der Fuſs des Glaçis so zu sagen das Schlachtfeld wird, auf welchem man um den Besitz der Festung streitet. Dieſs scheint die Grundidee gewesen zu sein, von der Carnot geleitet

ward; allein es hält nicht schwer, zu erweisen, dafs die Befolgung dieses Grundsatzes den Vertheidigern einer Festung wol nicht zum Heile gereichen dürfte.

Die Menge von Ausfällen, die sich immer wiederholen sollen, sobald der Feind so viel Arbeit vollendet hat, dafs ihm aus ihrer Zerstörung einiger Nachtheil erwächst, ist zweckverfehlend, denn

1. gelingt der Ausfall hauptsächlich nur defshalb, weil er in den meisten Fällen zugleich Ueberfall wird. Es ist also die Ueberraschung, die hier wirkt, sie verschwindet aber, wenn der Feind sich anhaltend überfallen sieht. Letzterer wird also

2. alle Mittel in Bewegung setzen, um den Ausfällen wirksam zu begegnen, was ihm gelingen mufs, wenn er die Waffenplätze seiner Laufgräben vergröfsert, um bedeutendere Truppen-Theile zur Unterstützung seiner Arbeiten darin aufzunehmen.

3. Jeder Ausfall, mag er noch so gut gelingen, kostet dem Belagerten mehr oder weniger Streitmittel und allarmirt überdiefs die Besatzung, kurz, es steht zu erwarten, dafs die Verluste des Belagerten, so wie die Erschöpfung seiner Truppen, die nothwendig aus so anhaltenden Kraftanstrengungen entspringen mufs, in keinem Verhältnisse stehen werden mit den zu erringenden Vortheilen.

Es ist möglich, dafs Carnot zu obigen Ansichten durch den National-Charakter seiner Landsleute verleitet worden ist. Der Franzose liebt den stürmischen Angriff, er ist sein Element, und in sofern würde vielleicht jene Vertheidigungs-Art vorzugsweise für das französische Volk geeignet sein, wenn sie anders überhaupt anwendbar wäre.

Eine Verwandtschaft des National-Charakters der verschiedenen Völker mit den Befestigungen, welche von ihnen ausgiengen, ist allerdings mehr oder weniger immer

nachzuweisen*), doch hat die Fortification, so wie jede andere Kunst, gewisse allgemeine Regeln, gegen die nicht gefehlt werden kann, ohne das Wesen der Kunst selbst zu verletzen.

Carnot's Befestigungs-Systeme sind nun aus den so eben entwickelten Grundsätzen seiner Vertheidigung hergeleitet. Bei Erbauung neuer Festungen, und zwar in einem Terrain, wo man in einer Tiefe von 12′—18′ auf kein Wasser trifft, will Carnot Bastione anwenden, Tenaillen dagegen, wo sich in jener Tiefe Wasser findet. Er hat zu diesem Zwecke mehrere Befestigungs-Systeme entworfen, die wir aber übergehen, weil sie im Einzelnen nichts enthalten, was wir nicht schon an diesem oder jenem der von uns dargestellten Systeme kennen gelernt hätten, und im Ganzen sich so wenig zur Ausführung eignen, daſs es gegen den Zweck dieses Werkes läuft, sie darzustellen.

Das Beste und Anwendbarste, was Carnot geliefert hat, sind seine Mörserkasematten. Dieselben liegen unmittelbar am Fuſse des Hauptwalles, am zweckmäſsigsten in der Richtung der Kapitale. Sie bestehen aus bombenfesten Kasematten, deren jede einen Mortier aufnimmt. Der Fuſs der Kasematten liegt im Horizont, ihre Höhe beträgt 10′, ihre Breite 10′, ihre Tiefe oder Länge 20′. Um dem Mortier die möglichst freieste Wirksamkeit nach allen Seiten zu verschaffen, läſst Carnot die vordere Seite der Kasematten offen. Neuere Versuche haben indessen gelehrt, daſs der Mortier in diesem Falle nur mangelhaft gedeckt sei — man schlieſst daher auch wol die vordere Seite durch eine 3′ starke Stirnmauer, und schneidet in dieser eine Wurfscharte.

---

*) Befestigungskunst für alle Waffen, von Louis Blesson. 3 Thle. Berlin, 1825. In der Einleitung zu diesem interessanten Werke ist der Verfasser bemüht gewesen, die wechselseitige Beziehung, in welcher die Befestigungen der verschiedenen Nationen zu ihrem National-Charakter stehen, darzuthun.

Am Fuſse des Wallganges, unmittelbar vor den Kasematten, befindet sich der so genannte Diamantgraben, 6′ hoch, 4′ breit, der die vor den Kasematten einschlagenden Bomben aufnimmt, um ihre Wirksamkeit zu schwächen. Die einzelnen Kasematten stehen ferner mittelst ihrer durchbrochenen Widerlagen in unmittelbarer Verbindung. Nach dem Innern der Stadt zu offen, werden sie im Falle der Bewohnung durch eine Wand von Fachwerk geschlossen.

Fünfter Abschnitt.

Deutsche Befestigung.

I. Spekel's*) Manier.

§. 85. Die italienische Befestigung fand in Deutschland eine schnelle und sehr allgemeine Aufnahme. Die politischen Verhältnisse im 16. und 17. Jahrhundert veranlafsten die Erbauung vieler neuer Festungen, die sämmtlich nach italienischen Grundsätzen aufgeführt wurden; ja man fuhr fort, den Maximen der Italiener anzuhängen, nachdem sich bereits in Holland eine neue, bessere Fortification ausgebildet hatte. Daher kam es, dafs die Kriegs-Baukunst in Deutschland anfänglich auf einer niedern Stufe der Ausbildung stehen blieb, und wenn auch hin und wieder einige neue Ideen zum Vorschein kamen, so standen diese zu vereinzelt da, als dafs sie Einflufs auf das Ganze hätten ausüben können.

Der Kriegs-Baumeister Spekel war der Erste, welcher in Deutschlaud eine Bastionär-Befestigung aufstellte, die von den italienischen Grundsätzen wesentlich abwich; er war der Erste, welcher es wagte, den lange genährten Vorurtheilen Trotz zu bieten, die Schwächen der italieni-

*) Der Name wird bald Spekel, bald Specle, oder auch Speckel geschrieben.

schen Befestigung zu erweisen, ihre Theorien gründlich zu widerlegen, und durch neue Vorschläge wesentlich zu verbessern.

Die Grundsätze, von denen dieser Ingenieur ausgeht, sind nun folgende.

1. Die Bollwerke müssen rechtwinklicht, geräumig und mit Kavalieren versehen sein.

2. Die innere Polygone ist am zweckmäfsigsten zu 83°4′ oder 1000′ anzunehmen.

3. Der bedeckte Weg ist einer der wichtigsten Theile der Befestigung.

4. Defensiv-Kasematten tragen wesentlich zur Verstärkung einer Festung bei.

Construction.

§. 86. Tab. 11. Der Construction seines Bastionär-Systems liegen zwei concentrische Kreise zum Grunde.

Die innere Polygone *ab* wird beständig zu 83°4′ angenommen, und demgemäfs die Durchmesser für die verschiedenen Vielecke berechnet. Die Befestigung geschieht von innen nach aufsen.

Als Beispiel haben wir das bastionirte Achteck gewählt. Man beschreibe mit einem Radius von 136°8′ einen Kreisbogen *c. c. c*, aus demselben Mittelpunkt und mit einem Radius von 108°4′ den zweiten Kreisbogen *a. a. a. a*; trage alsdann in denselben die innere Polygone *ab*=83°4′; theile dieselbe in *d* in zwei gleiche Theile, trage von *d* noch *e* 18°9′, errichte *e* den Perpendikel *ef* von beliebiger Länge; trage endlich an die Kapitale *ac*, und zwar da, wo dieselbe die Peripherie des gröfseren Kreises schneidet, einen Winkel von 45°, dessen Schenkel *cg* die *ef* in *h* schneidet, so ist *ch* die Façe, *he* die Flanke und *ed* die halbe Courtine.

Von *e* nach *i* trage man 6°8′, errichte in *i* den Perpendikel *ik*= 2°11′, und ziehe die Linie *kl*, die auf den Schulterpunkt des gegenüber liegenden Bastions allignirt

wird; so ist die zurück gezogene niedere Flanke *ki* bestimmt, deren ganze Anlage nach aufsen genommen wird.

Aus dem Punkte *i* fälle man den Perpendikel *im* auf die verlängerte Façe *cm* des gegenüber liegenden Bastions, so bezeichnet *im* die Lage einer Battrie von drei Kanonen, deren ganze Anlage nach aufsen genommen wird.

Parallel mit *ki* und *im*, doch 4°2′ nach innen, werden *no* und *op* gezogen. Sie bezeichnen den Fufs der mittlern Flanke, deren ganze Anlage nach innen zu nehmen ist. Da, wo die Linien *op* und *pq* winkelrecht zusammen treffen, wird eine Treppe angelegt, die von dem Wallgange des Hauptwalles in die niedere Flanke hinab führt —; eine andere Treppe liegt in dem Winkel bei *n*. Parallel mit den Bastionsfaçen *ch*, doch 12°—13° von denselben entfernt, werden die Kavaliersfaçen *rs* gezogen. Die Flanken des Kavaliers *swx* oder die hohen Flanken laufen parallel mit *tuv*, doch 2°6′ von denselben entfernt. Die Anlagen für die Façen des Bastions, des Kavaliers und seiner Flanken werden nach innen genommen.

Auf der Mitte der Courtine liegt ein Kavalier. Sein Wallgang befindet sich 50′ über dem Horizont, seine Façe *ya′* 13° lang, und seine Flanke *yz* steht winkelrecht auf der Defenslinie *cg*.

Die Contrefcarpe des Hauptgrabens erhebt sich in zwei Terrassen. Der bedeckte Weg ist sägeförmig gestaltet und seine Construction folgende. Parallel mit der Façe *ch*, aber 12°2′ von ihr entfernt, ziehe man die Linie *b′d′*, theile dieselbe bis zum Punkte *c′* in fünf gleiche Theile, errichte in den Theilungs Punkten die Perpendikel *e′f′*, *g′h′*, *i′k′*, *l′m′*, trage von *e′* nach *n′* 20 Fufs, von *g′* nach *o′* 40′, von *i′* nach *p′* 60′, ziehe hierauf die Linien *n′q′*, *o′r′*, *p′s′*, welche sämmtlich auf den Punkt *d′* in der Kapitale des gegenüber liegenden Bastions allignirt sind, so ergiebt sich die gebrochene Linie *b′e′n′q′o′r′p′s′*, welche die Gestalt der Contrescarpe des Hauptgrabens anzeigt. In eben dem Sinne wird die zweite und dritte

Terrasse angeordnet, doch mit dem Unterschiede; dafs Erstere auf jeden Perpendikel um 30′, Letztere aber um 50′ zurück springt. Die Anlage für diese drei Stufen werden nach innen genommen.

Parallel mit $t'u'$, doch 15°—16° entfernt, wird der Fufs des Glaçis gezogen, welches in einen 6′ tiefen Vorgraben einschneidet.

Das Stück $l'm'c'$ des Hauptgrabens bleibt als Battrie für drei Kanonen stehen; eben so wird eine Batterie auf der Linie $u'c$ errichtet.

Profile.

§. 87. Tab. 17. Die Linie *FG* zeigt das Profil der Courtine. Alle Dimensionen sind aufserordentlich stark. Das Revetement, auf einem Pfahlroste ruhend, geht nur bis zum Horizonte. Die Breschmauern sind 6′—7′ stark und lehnen sich nach innen an das Erdreich; auf jede 5′ Höhe kommt 1′ Anlage. Die Strebepfeiler sind 16′ lang, an der Wurzel 4′, am Schweife 2′ dick. Sie sind in gleicher Höhe mit der Stirnmauer aufgeführt, und durch Gewölbbogen mit einander verbunden, welche das Nachstürzen des Walles verhindern sollen, wenn auch die Breschmauer eingeschossen ist *). Letztere erhalten über dem Breschbogen ferner eine 7′ hohe und 2′ dicke, mit Bankett und Schiefsfcharten versehene Brustmauer, hinter welcher sich ein 12′ breiter Gang (Berme) befindet, den Spekel Zwinger nennt und welcher die niedere Bestreichung des Hauptgrabens bezweckt. Dieser Zwinger

*) Die Idee, Futtermauern auf diese Art zu verstärken, ist von vielen andern Ingenieuren vor und nach Speckel angewendet worden. Ihrer erwähnen schon Castriotto 1584, Errard de Barleduc 1617, Cochorn 1682, du Vivier (siehe Belidor, S. 53), Trincano 1786, u. A. m. Auffallend ist es, dafs jeder dieser Ingenieure jene Idee für eigne Erfindung ausgiebt.

ist an dem Bollwerkswinkel um 30′ überwölbt, damit er vom Feinde nicht so leicht enfilirt werde.

Die Linie *AB* giebt ferner das Profil der dreifachen Flanken an. Die Brustwehr der niedern Flanken ist gröfsten Theils von Stein und mit drei Schiefsscharten versehen.

Der Wallgang der mittlern Flanke liegt 30′ über dem Horizont; die Brustwehr derselben hat nur 3′—4′ Höhe, da die hier placirten Geschütze über Bank feuern sollen. Unter der mittlern Flanke liegen ferner drei Gewölbe, die 10′ weit, 8′ hoch und nach aufsen arkadenförmig geöffnet sind.

Der Wallgang des Kavaliers liegt 60′ über dem Horizont. Seine Brustwehr ist nur 1 bis 1½ Fufs hoch, weil nach Speckel's Ansicht der Soldat durch das bedeutende Commandement des Kavaliers über die Umgegend gedeckt ist, sobald er einen Schritt von der Brustwehr zurück tritt. Alle auf dem Kavalier placirten Geschütze sollen über Bank feuern.

Die Linie *CDE* zeigt endlich die Beschaffenheit der Bollwerksfaçen, des Hauptgrabens und der Contrescarpe.

Unter den Bollwerksfaçen, deren Wallgang 30′ über dem Horizont liegt (manchmal legt ihn Spekel auch 36′ über den Horizont), befindet sich eine für kleines Gewehr eingerichtete kasemattirte Gallerie, deren Fufs 11′ unter dem Horizonte gesenkt ist. Sie ist 11′ breit, 9′ hoch und durch Quermauern, die 12′ von einander entfernt sind, in mehrere Abschnitte getheilt. Die Stirnmauer dieser Gallerie ist nach Vaubanschen Grundsätzen erbaut; die hintere Schlufsmauer, auf welcher der Wall ruht, ist ganz so beschaffen, wie die Bekleidungsmauer der Courtine.

Die Sohle des Hauptgrabens liegt 18′ unter dem Horizont; doch will Spekel diese Angabe nach der jedesmaligen Lage des Wasserhorizonts geändert, und demgemäfs die übrigen Verhältnisse eingerichtet wissen. Die Contrescarpe erhebt sich in zwei Terrassen, deren oberste der eigentliche bedeckte Weg ist, und in einer Ebene mit

dem Horizonte liegt. Die Beschaffenheit des Glaçis erhellet aus dem Profile. Die Terrassen sind übrigens mit tief wurzelndem Strauchwerk bepflanzt, um dem Feinde das Eingraben zu erschweren.

Tab. 11. Die mit *N* bezeichnete Battrie dient zur niedern Grabenvertheidigung, die bei *M* gelegene soll dagegen den Feind vom Glaçis entfernt halten. Die Beschaffenheit der Erstern erhellet aus Tab. 17, Fig. 2; die der Letztern aus Fig. 1.

Beschaffenheit der Souterrains und Communicationen.

§. 88. Tab. 11. Zwischen der niedern und mittlern Flanke führt eine Thür in die Kasematte 3, die wieder mit den Kasematten 4 und 5 in Verbindung steht. Von letzterer führt eine Thür in den Hauptgraben, so wie eine andere in die grofse Gallerie 1. 1. 1. Mittelst der Treppe in der Kasematte 5. gelangt man auf den Zwinger. Die mit 6 bezeichnete Mauer deutet die Bekleidung der Auffahrt zum Kavalier an.

Ein gewölbter Durchgang führt ferner unter dem Kavalier der Courtine nach der grofsen Brücke, welche quer über den Hauptgraben geht. Aufser dieser Brücke unterhalten mehrere Fahrzeuge, deren Hafen vor der niedern Flanke liegt, die Gemeinschaft des Innern mit dem bedeckten Wege.

Die Gewölbe 5, 3 und 7 dienen zur magazinalen Benutzung. Das mit 4 Bezeichnete eignet sich ganz besonders zur Pulverkammer.

Spekel's anderweitige Manieren.

§. 89. Aufser der so eben beschriebenen Befestigung, die wir die erste Manier nennen wollen, hat Spekel noch eine zweite und dritte Manier angegeben, die nicht weniger den Reichthum seiner Ideen beurkunden. Die

zweite unterscheidet sich von der ersten nur durch die veränderte Courtine, welche einen ausspringenden Winkel formirt. Die Hauptverwallung seiner dritten Manier besteht aus stumpfen, mit Kavalieren versehenen Bastionen, welche gleichfalls durch eine nach aufsen gebrochene Courtine mit einander verbunden sind. Das Merkwürdigste in dieser Manier ist die Lage der Flanken, welche winkelrecht auf der Defenslinie stehen. Vor der Mitte der Courtine, gleichsam in Stelle des Ravelins, liegt ein detaschirtes, mit einen Kavalier versehenes Bastion. Seine Flanken sind verdreifacht, retirirt, und beschiefsen die Bresche in den Bollwerksfaçen des Hauptwerks im Rücken.

Beurtheilung.

§. 90. Die ausgezeichneten Verdienste Spekel's können nur alsdann ganz gewürdigt werden, wenn man die Zeit ermifst, in welcher er lebte und schrieb. Er gehörte der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts an, einer Zeit, die noch keinen Pagan, Vauban, oder Coehorn gehabt hatte — ihm fehlten folglich die ausgezeichneten Vorbilder, welche die Studien der neuern Ingenieure leiteten.

Spekel entlehnte zwar seine Grundideen aus der italienischen Befestigung, als deren vornehmster Verbesserer er angesehen werden mufs; allein der Reichthum seiner Erfindungen macht, dafs er nichts desto weniger mit den ausgezeichnetsten Kriegs-Baumeistern an Eigenthümlichkeit wetteifert.

Indem wir auf die Vorzüge seiner Befestigung aufmerksam machen, werden wir zeigen, dafs unendlich viel Ideen, die noch heute der Befestigungskunst wichtig sind, und die nicht selten den Franzosen und Holländern zugeschrieben werden, ihren eigentlichen Erfinder in diesem Deutschen haben.

1. Damit sich die Façen der Bollwerke besser sekundiren könnten, verliefs Spekel die stumpfwinklichten Bollwerke der Italiener und stellte den Bollwerkswinkel auf 90° fest; eine Maxime, deren Wichtigkeit alle spätern Ingenieure anerkannt haben.

2. Spekel war es, der zuerst den Grundsatz, alles Mauerwerk dem Auge des Belagerers möglichst zu entziehen, scharf ins Auge fafste. Er führte zu diesem Zwecke seine Bekleidungsmauern nur bis zum Horizonte auf, und gab dadurch dem sogenannten halben Revetement das Dasein.

3. Er war der Erste, der die Vorzüge der winkelrechten Stellung der Flanken auf der Defenslinie erkannte. In der ersten Manier stehen die Flanken des Kavaliers und einige Battrien, in der dritten Manier aber die Flanken des Hauptwerkes winkelrecht auf der Defenslinie, daher kann auch der Graf Pagan nicht als der Erfinder dieser Maxime angesehen werden.

4. Die Beschaffenheit der retirirten Flanken in der von uns dargestellten ersten Manier ist nicht zweckmäfsig. Die räumlichen Verhältnisse sind zu enge, und die Communication mittelst der schmalen und steilen Treppen beschwerlich.

5. Die Kavaliere im Bastion sind im Stande, den Belagerungsarbeiten grofsen Abbruch zu thun. Da sie überdem nicht mit Mauerwerk bekleidet sind, so kostet ihre Erbauung wenig, und ihre Böschungen können nur durch Wurffeuer zum Einsturz gebracht werden, was für den Belagerer immer eine schwierige Aufgabe bleibt.

6. Das Feuer des Zwingers, so wie das der grofsen kasemattirten Gallerie unter den Flanken und Façen des Bollwerks, gewährt dem Hauptgraben eine äufserst wirksame Vertheidigung.

7. Die Contrescarpe des Hauptgrabens erleichtert zwar dem Feinde das Hinabsteigen in denselben, erspart aber auch die kostspielige Bekleidung mit Mauerwerk.

Die Bepflanzung der Terrassen mit Strauchwerk, um das Eingraben des Feindes zu erschweren, ist zweckmäſsig, und wird noch jetzt bei allen Festungen angewendet.

8. Die Anordnung der Waffenplätze und des bedeckten Weges ist endlich ganz vorzüglich. Die dort errichteten Battrien entsprechen ihrem Zwecke vollkommen, so wie der Vorgraben des Glaçis, vorzüglich wenn er naſs ist, dem Feinde bedeutende Hindernisse entgegen setzt. Spekel scheint der Erste gewesen zu sein, welcher Geschütz im bedeckten Wege aufstellt.

9. Spekel verwirft das Ravelin. Aber wohl einsehend, daſs er dadurch die Courtine sehr bloſs giebt, ersetzte er bei seiner dritten Manier das fehlende Ravelin durch ein detachirtes Bastion.

Spekel's Angaben über die auswärts gekrümmten Façen, die neuerdings durch Bousmard und mehrere Andere zur Sprache gekommen sind; seine Ideen über Ausfälle, Minenkrieg, über die Abwehrung des Sturmes, so wie über die zu machenden Abschnitte im Innern der Festung, wenn der Feind in Eins der Bastione eingedrungen sein sollte, beurkunden den erfahrnen Soldaten.

Bemerkung.

§. 91. Daniel Speckel war 1536 zu Magdeburg geboren, und starb 1589. Nchdem er durch anhaltendes Studium, so wie durch vieles Reisen zum praktischen Ingenieur gebildet war, trat er als Rittmeister in die Dienste des Kaisers Maximilian II. Sein Ruf verbreitete sich, und viele Staaten erbaten sich bei vorzunehmenden Bauten seinen Rath. Die Belagerungen von Wien, Syget, Jula, Nicosia, Famagusta, Goleta und Malta, denen er zum Theil beiwohnte, verschafften ihm die Kriegserfahrenheit, die seine Anordnungen charakterisirt.

Erst in seinem Sterbejahre gab er sein schätzbares Werk „*Architectura von Festungen, Straſsburg,* 1589,"

heraus, von welchem in den Jahren 1599, 1608, 1705, 1712, und 1736 neue Auflagen erschienen.

II. Rimpler's System.

§. 92. Nach Spekel's Tode verstrich fast ein ganzes Jahrhundert, ohne dafs etwas Bedeutendes in der deutschen Befestigung geleistet worden wäre.

Die Kriege der Venetianer mit den Türken und namentlich die Belagerung von Candia, die mit der Einnahme dieser Festung durch die Türken im Jahr 1669 endete, scheinen auf den wissenschaftlichen Fortschritt der Befestigungskunst Einflufs gehabt zu haben. Candia ward bekanntlich von dem christlichen Europa als eine der Hauptstützen wider die Ausbreitung der türkischen Macht angesehen. Als daher die Belagerung dieses Platzes unvermeidlich schien, schickten fast alle europäischen Völker den Venetianern Hülfstruppen, deren gegenseitiger Wetteifer zur Zeit der Vertheidigung Kraftäufserungen entwickelte, die in der That unerhört sind und die in der Geschichte des Krieges ewig denkwürdig bleiben werden.

Die bei dieser Vertheidigung gemachten kostbaren Erfahrungen wurden durch die in ihre Heimath zurück kehrenden Vertheidiger über ganz Europa verbreitet, und es ist wahrscheinlich, dafs hierdurch der Eifer für das Studium der Fortification angeregt ward, der sich in dieser Periode fast bei allen Nationen äufsert.

Unter den Vertheidigern von Candia befand sich auch der berühmte deutsche Kriegs-Baumeister Rimpler. Die an der Befestigung jenes Platzes nach italienischen Maximen angebrachten Bollwerke, deren mangelhafte Construction die Tapferkeit ihrer Vertheidiger so schlecht unterstützte, veranlafsten den erfahrnen Rimpler, über die

Mängel der Bastionär-Befestigung überhaupt nachzudenken, und dem zu Folge einem System das Dasein zu geben, was in der Geschichte der Fortification viel Epoche gemacht hat.

Diefs System, welches eigentlich aus bastionär gestalteten Tenaillen besteht, ist als der Uebergang der Bastionär- in die Tenaillen-Befestigung zu betrachten; der Erfinder selbst giebt dieser Methode den Namen: die Befestigung mit Mittelbollwerken.

Rimpler hat uns viele Entwürfe hinterlassen, um zu beweisen, wie man auf verschiedenem Wege dieselben Zwecke erreichen könne; wir wählen für unsere Darstellung den Entwurf, welchen Sturm in seinem freundlichen Wettstreite ausführlich behandelt hat.

Construction.

§. 93. Tab. 12. Um den Werth dieser Befestigung in ihrem ganzen Umfange zu zeigen, haben wir das Viereck gewählt. Bei einem Vieleck von mehr Seiten wird dieselbe Construction gebraucht, auch wächst das Widerstandsvermögen dieses Systems mit der Anzahl der Seiten so gut, wie bei dem Bastionär-System.

Die äufsere Polygone kann zwischen 120°—160° betragen, wir wählen das Minimum und stellen dieselbe auf 120° fest.

Man theile *ab* in zwei gleiche Theile, errichte den Perpendikel $cd = \frac{1}{8}$ von *ab*, welches im vorliegenden Falle 15° beträgt, ziehe ferner *ad* und trage von *a* nach *f* $\frac{1}{3}$ von *ab*, folglich 40°; mit $\frac{1}{3}$ von *ab* oder mit 40° beschreibe man aus den Punkten *f* und *y* Bogen, die sich in *h* schneiden und ziehe die Linie *fh*; man setze ferner von *a* nach *e*, und von *h* nach *g* 20°, und ziehe mit dieser Linie parallel in einer Entfernung von 8°, die Linien *ml* und *ki*, deren jede 26° lang wird, verbinde hierauf *l* mit *e* und *k* mit *g*, so sind nach Rimpler's Ausdruck *ml* und *ik* die Façen, *le* und *kg* die Nebenflanken und *ef* und *fg* die Hauptflanken.

Vor den Façen und den Hauptflanken wird ein 3° breiter Graben *aa*, vor den Nebenflanken aber ein $2\frac{1}{2}$° breiter Graben *bb* gelegt.

Die äufsere Begrenzung der mittlern Flanke *n.n.n* ergiebt sich aus den Verlängerungen der Façen *ml* und *ki*.

Die Faussebraye-Façen *p* und *r* erhalten 5° Anlage, und zwischen ihnen liegt, in Gestalt einer Grabenschere, die niedere Flanke *q*. Die am ausspringenden Winkel liegenden Theile *o* und *s* der Faussebraye-Façen werden durch einen 2° breiten Graben gesondert und bonnetirt.

Der 7°—8° breite Hauptgraben *u. u* geht parallel mit den Façen.

Der bedeckte Weg *v* ist $2\frac{1}{2}$° breit, und mit einem doppelten Glaçis *w. w* versehen, deren jedes 7° Anlage hat. Ein 3° Graben *xx* schliefst endlich die ganze Befestigung.

Im ausspringenden Winkel liegen grofse halbe Monde, deren Flanken *cc dd* parallel mit den Nebenflanken *kg* des Hauptwerks liegen. Im einspringenden Winkel befinden sich doppelte Raveline. Die Kapitale *ee ff* des äufsern Ravelins hat 36°, seine Halbkehle *ee gg* aber 20° Länge; die Kapitale *ee ii* des innern Ravelins hat 15° Länge, und seine Façen sind parallel denen des äufsern Ravelins. Endlich ist noch des trockenen 3° breiten Grabens *t. t* zu erwähnen, der die Befestigung nach innen zu schliefst.

Profile.

§. 94. Tab. 17. Die Linie *ABGCD* zeigt das Profil der Haupt-, der mittlern, und der niedern Flanken, des Hauptgrabens, des doppelten Glaçis und des Ravelins.

Die Hauptflanke hat eine doppelte Brustwehr. Die nach innen gelegene bezweckt die sogenannte innere Vertheidigung, die einen Hauptgegenstand der Rimplerschen Befestigung ausmacht; unter dieser Brustwehr befindet sich daher eine grofse kasemattirte Gallerie für Geschütz, welche das Innere der Stadt bestreicht.

Nach aufsen ist die Hauptflanke nur bis zum Horizont revettirt. Alle Gräben sind nafs, oder trocken; die Ersteren erhalten 18′, die Letzteren 8′ Tiefe.

Die mittlere Flanke ist auf dem Horizont gebaut; die Krete der ~~weitern~~ niederen Flanke aber $1\frac{1}{2}$′ unter denselben gesenkt.

Das Revettement ist im Ganzen nach Vaubanschen Grundsätzen erbaut; doch hat es weniger Anlage.

Unter dem ersten Glaçis befinden sich geräumige Gewölbe, die theils zu Magazinen, theils als Wohnungen für die Garnison zur Zeit der Belagerung benutzt werden. Man gelangt vom bedeckten Wege aus auf Treppen in diese Gewölbe, die gegen das Wurffeuer gesichert sind. Unter dem innern Ravelin befinden sich gleichfalls Gewölbe, die als Pferdeställe dienen und gleichzeitig dem Feinde die Erde zum Logement benehmen sollen.

Die Linie *KI* giebt ferner die Beschaffenheit der Haupt- und Faussebraye-Façen an. Der trockene Graben, welcher sich unmittelbar vor den Hauptflanken befindet, setzt in seiner natürlichen Verlängerung als nasser Graben unter das Bastion bis zur Kapitale fort. Er ist, wie aus dem Profile ersichtlich, mit Mauerwerk revettirt, mit Balken und Erde überdeckt, und hat folgenden Zweck: wenn nämlich der Feind in den Façen Bresche gelegt hat, so soll die hölzerne Bedeckung abgenommen werden, um dadurch im Innern des Bastions einen neuen Abschnitt zu erhalten. Der Wallgang der Faussebraye-Façen liegt 2′ über dem Horizont.

Aus der Linie *LM* erhellet die Beschaffenheit des Bonnets. Der Wallgang desselben liegt 9′ über dem Horizont; seine innere Böschung ist senkrecht aufgeführt, und dient als Stirnmauer für eine kasemattirte Gallerie, welche mit kleinem Gewehr den nassen Graben vor den Façen bestreicht. Um nun diefs Feuer nicht zu maskiren, ist der Wallgang mit keiner Auffahrt versehen, und seine Geschütze müssen folglich hinauf gewunden werden.

Die Linie *EG* endlich giebt das Profil des halben Mondes an. Der unter ihm liegende Hohlbau ist bis unter die Brustwehr als Gewölbe aufgeführt, unter dem Wallgange aber nur mit Holz eingedeckt.

Souterrains und Communicationen.

§. 95. Tab. 12. Unter der hohen Flanke liegt zuvörderst in der Richtung der Kapitale ein grofser gewölbter Gang, der als Hauptcommunication des Innern der Stadt mit dem Äufsern dient. Aus demselben gelangt man mittelst der Thür 1 in die grofse, für Geschütz eingerichtete Gallerie, die das Innere der Festung bestreicht. Sie ist durch Quermauern in mehrere Gewölbe getheilt, welche durch einen gewölbten Umgang mit einander communiciren.

Der unterirdische trockene Graben *kk*, der gleiche Beschaffenheit mit dem bedeckten Graben *ll* im Bastion hat, dient, so wie dieser, als Abschnitt.

Von dem Wallgange der Façen führt eine Treppe in die für Geschütz eingerichtete Gallerie 2. 2, welche den Absonderungsgraben zwischen der Faussebraye-Façe und dem Bonnet bestreicht.

Die Beschaffenheit der unterirdischen Räume des Bonnets, des Glaçis, des Ravelins, so wie des halben Mondes, sind in der Zeichnung vollkommen ersichtlich, und wir machen nur noch auf die Gallerie 3. 3. 3. 3 aufmerksam, die den Absonderungsgraben zwischen dem halben Monde und dem Glaçis mit kleinem Gewehr bestreichen.

Beurtheilung.

§. 96. Rimpler ist der Letzte der deutschen Kriegs-Baumeister, der mit ausgezeichneter Eigenthümlichkeit über deutsche Befestigung schrieb. Bei seinen Studien leiteten ihn weder Italiener, noch Franzosen, noch Holländer. Seine Grundsätze, die Resultate einer vieljährigen Kriegserfahrung, erzeugten eine Befestigung, deren Grund-

figur durchaus neu und originell ist, und daher mit Recht auf den Namen eines Systems Anspruch macht.

Rimpler's Ansichten haben den entschiedensten Einfluſs auf die neuere Fortification ausgeübt; denn wir haben bereits gesehen, wie die ausgezeichnetsten Ingenieure, als Landsberg, Virgin, Montalembert die Grundideen ihrer Befestigungen aus seinen Grundsätzen entlehnten.

Wir wollen zuvörderst die Anordnungen prüfen, welche der innern Vertheidigung zum Grunde liegen.

Schon vor Rimpler hatten mehrere italienische Kriegs-Baumeister auf den Umstand aufmerksam gemacht, daſs in der Bastionär-Befestigung der Verlust eines einzigen Bollwerks den Fall der ganzen Befestigung nach sich ziehe, indem die Besatzung dem eingedrungenen Feinde keinen andern Widerstand zu leisten im Stande sei, als mit den Waffen in der Hand.

Um diese unbestrittene Schwäche zu beseitigen, ordnete Rimpler die Abschnitte, so wie die innere Vertheidigung an. Wenn nämlich der Moment naht, in welchem es wahrscheinlich wird, daſs der Feind ein Bastion in Besitz nehmen werde, so wird die Besatzung aus den Häusern der Stadt in die Gewölbe der nicht angegriffenen Polygone verlegt, die sämmtlich verproviantirt sind. Die Ueberdeckungen der Gräben unter den hohen Flanken werden abgeworfen und dadurch die Bastione von einander getrennt, die sich nun als isolirt liegende Forts betrachten, und sich auch als solche vertheidigen. (Siehe Virgin's Befestigung.)

Der Feind ist, wenn diese Vertheidigung mit Energie und mit der richtigen Benutzung aller der sich darbietenden Hülfsmittel geführt wird, gezwungen, jedes Bastion einzeln zu nehmen, was ihm ungeheure Kräfte kosten muſs.

Betrachten wir jetzt die übrigen Theile der Befestigung.

1. Die Wegnahme des Ravelins und des halben Mondes werden dem Feinde sehr erschwert. Die Façen des letztern sind durch das Ravelin wohl bestrichen, welches seine eigene Vertheidigung von dem bedeckten Wege und von den Kanonen des Bonnets empfängt. Sind beide Werke genommen, so wird das Logement in denselben durch den Mangel an Erde, so wie durch das wirksame Feuer der rückwärts gelegenen Werke sehr kritisch.

2. Schreitet der Feind zur Besitznahme des doppelten Glaçis vor, so wird dasselbe, wenn anders die Vertheidigung hartnäckig ist, seinen Zweck erreichen, d. h., den Feind zwingen, ein Glaçis nach dem andern zu nehmen, wodurch viel Zeit verloren geht.

3. Die Errichtung der Breschbattrien gegen das Bonnet und die Faussebraye-Façen wird durch die Hohlbauten, welche sich unter dem zweiten Glaçis befinden, aufserordentlich schwierig, um so mehr, da jene Battrien dem mörderischen Etagenfeuer der drei Flanken des Hauptwerks, der Nebenflanke, der Faussebraye-Façe und der Hauptfaçe ausgesetzt sind.

4. Erzwingt endlich der Feind den Uebergang über den Hauptgraben, der durch die eben genannten Werke bestrichen wird, und besteigt er die in dem Bonnet oder der Faussebraye-Façe gemachte Bresche, so wird ihm das Logement in diesen Werken Blut kosten, weil die Anlage seiner Breschbattrien gegen die Façen des Hauptwerks, wegen des beschränkten Raumes, fast unmöglich ist.

5. Ist auch diese Schwierigkeit überwunden und die Bresche in der Bastionsfaçe erstiegen, so findet der Feind in dem abgedeckten Graben *ll* einen neuen Abschnitt, der seinen Fortschritten Einhalt thut. Sieht sich endlich der Belagerer am Ziele, und ist er im vollständigen Besitze eines Bollwerks, so tritt die innere Vertheidigung in Wirksamkeit, die dem erschöpften Feinde seine letzten Kräfte rauben mufs.

Zu den Schwächen dieser Befestigung dürfte aber Folgendes zu zählen sein.

1. Die Façe und Flanke des Hauptwerks sind dem Rikoschett sehr ausgesetzt.

2. Der Vorgraben wird dem Feinde keine wesentlichen Hindernisse entgegen stellen, doch kann er demselben als sicherer Waffenplatz dienen, wenn der bedeckte Weg genommen ist.

3. Obgleich die Anwendung der Befestigung durch die Variabilität der Defenslinie sehr erleichtert wird, so schliefst sie doch im Verhältnifs der Ausdehnung ihrer Werke sehr wenig Raum ein, kostet daher auch in demselben Mafse zu viel, und erfordert eine zu grofse Besatzung.

4. Die Anlage der Kasematten ist zweckmäfsig; doch sind sie nicht hinlänglich mit Rauchabzügen versehen.

Bemerkung.

§. 97. Rimpler ist in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts in Sachsen geboren. Er trat in kaiserl. Dienste, machte die Belagerungen von Candia, Philippsburg, Bonn, und die Vertheidigungen von Riga, Bremen, Dansberg, Nymwegen und Bommeln mit, und starb endlich in den Laufgräben bei Wien 1683, dessen Vertheidigung wider die Türken er leitete.

Rimpler schrieb:

1. einen dreifachen Traktat von den Festungen, von Georg Rimpler, 1671 — gedruckt zu Nürnberg, 1673.

2. Die befestigte Festung, Artillerie und Infantrie, von Georg Rimpler, Frankfurt, 1674; erschien nach des Verfassers Tode unter dem Titel:

Rimpler's befestigte Artillerie und Infantrie etc. 1719.

3. Des Ingenieur-Majors Scheither's furioser Sturm auf die befestigte Festung — totaliter abgeschlagen von Georg Rimpler. Frankfurt a. M., 1678.

4. Georg Rimpler's Bedenken von der Verstärkung der ehemahligen Fortification des Fischer-Thores der Stadt Strasburg. 1678.

Nach Rimpler's Tode erschienen diese Schriften gesammelt unter dem Titel:

Georg Rimpler's sämmtliche Schriften von der Fortification, heraus gegeben von Ludw. Andr. Herlin, Dresden und Leipzig, 1724.



Gedruckt bei A. W. Hayn.

